

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-301905

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl. G06F 15/00
G06F 12/00
G06F 13/00

(21)Application number : 09-123547

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1997

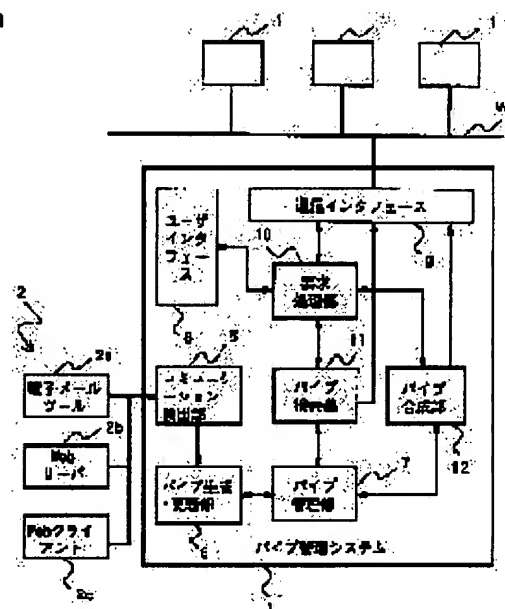
(72)Inventor : TAKAHASHI HANTAI
MUNAKATA HIDEAKI
TANAKA TAKESHI

(54) INFORMATION SHARING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to share global information based on partial information locally disclosed by communication.

SOLUTION: The device is constituted so as to share information by transmitting/receiving the information by mutual communication among plural information managing devices. A pipe management system 1 is provided with a pipe management part 7 for managing pipes having meaning and weight expressing connection between two information management devices 2 as a set, a pipe retrieval part 11 for retrieving a pipe suitable for a user's request from the set of pipes managed by the pipe management part 7 and a pipe synthesis part 12 for synthesizing plural pipe information and generating a new pipe to transmit the user's request to other systems 1. Consequently a pipe matched with the request can be synthesized and the pipe related to the requesting source system 1 can be extended.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-23482

[Date of requesting appeal against examiner's decision of 05.12.2002 rejection]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] When two or more information management equipments take communication mutually and exchange information The pipe management tool which manages as a set the pipe information which had the semantics showing the relation between two information management equipments in the information share equipment which shares information, A pipe retrieval means to retrieve the pipe information suitable for a demand of a user from the set of the pipe information which said pipe management tool manages, Information share equipment characterized by having a pipe composition means to compound two or more pipe information retrieved by said pipe retrieval means, and to generate new pipe information.

[Claim 2] When two or more information management equipments take communication mutually and exchange information The pipe management tool which manages as a set the pipe information which had the semantics showing the relation between two information management equipments, and the weight of relation in the information share equipment which shares information, A pipe retrieval means to retrieve the pipe information suitable for a demand of a user from the pipe information which said pipe management tool manages, Information share equipment characterized by having a pipe composition means to compound two or more pipe information retrieved by said pipe retrieval means, and to generate new pipe information.

[Claim 3] Information share equipment characterized by having further a pipe maintenance means to change the weight of the pipe information concerned in the information share equipment indicated to claim 2 according to the access situation to the pipe information which said pipe management tool manages.

[Claim 4] In the information share equipment indicated to claim 1 or claim 2, it has said pipe management tool, said pipe retrieval means, and said pipe composition means for every information management equipment. Said pipe management tool manages the set of pipe information related to the information management equipment of self. Said pipe retrieval means Information share equipment characterized by what the pipe information which is suitable for the demand concerned from the set of the pipe information which said pipe management tool manages is retrieved for to the demand from the pipe retrieval means with which other information management equipments were equipped in addition to the demand from a user.

[Claim 5] In the information share equipment indicated to claim 3, it has said pipe management tool, said pipe retrieval means, said pipe composition means, and said pipe maintenance means for every information management equipment. Said pipe management tool manages the set of pipe information related to the information management equipment of self. Said pipe retrieval means Information share equipment characterized by what the pipe information which is suitable for the demand concerned from the set of the pipe information which said pipe management tool manages is retrieved for to the demand from the pipe retrieval means with which other information management equipments were equipped in addition to the demand from a user.

[Claim 6] In the information share equipment indicated in any 1 term of claim 1 thru/or claim 5 A communication detection means to detect communication between information management equipment, A pipe generation means to generate the new pipe information which said pipe management tool is made to manage based on the contents of the communication which said communication detection means detected, Information share equipment characterized by having further a renewal means of a pipe to update the pipe information which said pipe management tool manages based on the contents of the new communication which said communication detection means detected.

[Claim 7] It is information share equipment characterized by said pipe composition means generating new pipe information by the sum operation of two pipe information in the information share equipment indicated in any 1 term of claim 1 thru/or claim 6.

[Claim 8] In the information share equipment indicated to claim 7 pipe information While being the bundle of two or more pipe elements distinguished with the label showing mutually different semantics, weighting is made each pipe

element, respectively. Said pipe composition means It is information share equipment characterized by considering as the weight of the new pipe element which had one of the weight which serves as maximum about the pipe element of a common label generated while carrying out the sum operation of the pipe element of two pipe information and generating new pipe information.

[Claim 9] It is information share equipment characterized by said pipe composition means generating new pipe information by the product operation of two pipe information in the information share equipment indicated in any 1 term of claim 1 thru/or claim 6.

[Claim 10] In the information share equipment indicated to claim 9 pipe information While being the bundle of two or more pipe elements distinguished with the label showing mutually different semantics, weighting is made each pipe element, respectively. Said pipe composition means It is information share equipment characterized by considering as the weight of the new pipe element which had one of the weight which serves as the minimum value about the pipe element of a common label generated while carrying out the product operation of the pipe element of two pipe information and generating new pipe information.

[Claim 11] In the information share equipment indicated in any 1 term of claim 1 thru/or claim 6 The second pipe information which ties two information management equipments other than two information management equipments with which the first pipe information and the first pipe information concerned involve, When the third pipe information and ** which connect 1 of the information management equipment with which said first pipe information involves, and 1 of the information management equipment with which said second pipe information involves are given Said pipe composition means is information share equipment which carries out the product operation of the first pipe information and the second pipe information, carries out the sum operation of the pipe information further acquired by the product operation concerned, and said third pipe information, and is characterized by generating new pipe information.

[Claim 12] In the information share equipment indicated in any 1 term of claim 1 thru/or claim 11 A demand processing means to transmit the demand concerned to the information management equipment of further others while returning the information management equipment of demand-pipe information which agrees from user to the demand compounded by said pipe composition means origin Information share equipment which furthermore has and is characterized by ** which manages the set of the pipe information on all the information management equipments that agree in a demand of a user using the returned pipe information with a pipe management tool with the information management equipment of a requiring agency.

[Claim 13] In the information share equipment indicated in any 1 term of claim 1 thru/or claim 11 A demand processing means to transmit the demand concerned to the information management equipment of further others while returning the information management equipment of demand-pipe information which agrees from user to the demand compounded by said pipe composition means origin Information share equipment which furthermore has and is characterized by ** which manages the pipe information on one information management equipment which agrees in a demand of a user using the returned pipe information with a pipe management tool with the information management equipment of a requiring agency.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the information share equipment which manages the relation between these information management equipment as pipe information about the information share equipment which realizes informational sharing based on the communication especially exchanged among two or more information management equipments by offering information mutually and suiting it among two or more information management equipments.

[0002]

[Description of the Prior Art] The system of the client-server mold using the database as a means by which an organization and a group share information is used from before. By the system of the client-server mold using a database, according to the data base schema set up beforehand, information is saved at the database server and informational sharing is aimed at by performing an inquiry in a database, and informational storing using database access language, such as SQL (Structured Query Language), from client application. However, in the system of the client-server mold using a database, there was a fault that any information other than the information which suits the set-up schema could not be treated. Moreover, the number and the whereabouts of a database which constitute a system were fixed, and it was difficult to add a new database. For this reason, it was very difficult to deal with the situation that its class of information to treat increases or it changes.

[0003] The system which realizes informational sharing flexibly also in the situation that its class of information to treat increases or it changes is proposed by establishing the means which compares the information management equipment by the side of an information provider, and the information management equipment by the side of an information consumer as a primary method coping with such a trouble. That is, in these systems, the same information management equipment can also become an informational provider or an informational consumer according to the situation at that time, or the informational class to treat. Moreover, even when information management equipment is newly added, it can be coped with flexibly.

[0004] In invention indicated by JP,5-63696,A When the common center treating information common to the broker of two or more classes and the agency system individual center treating the information for every broker according to individual are prepared, the information a requestor side and by the side of offer is collated in the agency system individual center and both conditions are in agreement The mortgage of an informational claimant and a provider is performed by having a means by which a common center realizes two-way communication a requestor side and by the side of offer.

[0005] Sharing of flexible information is realized by preparing the agency agent who mediates between an informational provider and informational consumers, and tying up an informational provider and an informational consumer with Matchmaker (D.Kuokka and L.Harada: Integrating Information via Matchmaking, Jurnal of Information Systems, O, pp.101-121, 1996) directly. In Matchmaker, an informational provider registers his capacity by sending an Advertise (advertisement) message to an agency agent. On the other hand, an informational consumer gets to know the whereabouts of delivery and required information for a Request (demand) message to an agency agent. These messages are prescribed by the format called KQML (Knowledge Query Manipulation Language), and if they are the software modules which can interpret and generate KQML, they can share delivery information for a message to an agency agent.

[0006] Kasbah () [A.Chavez,] [P.] Maes: Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods and Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of In Intelligent Agents and Multi-Agent Technology and April 1996 The agent of the seller of goods and the agent of the buyer of goods form dealing by carrying out a comparison and price negotiation of the goods of hope mutually on Kasbah Marketplace which is a

common place. In price negotiation, each agent has a price change strategy, and it is applicable to informational sharing by regarding information as goods to assume as a candidate for application by Kasbah, although it is actual goods.

[0007] Moreover, the system which constitutes the cluster which consists of information management equipment which had similar information as the second method of coping with the above troubles in consideration of the contents of information which information management equipment manages is proposed. That is, the information share by fellow persons with the same theme, subject, and interest is realizable by using these systems. Also in this case, the same information management equipment can also become an informational provider or an informational consumer according to the situation at that time, or the informational class to treat.

[0008] In invention indicated by JP,8-255178,A, it is building the network topology in consideration of the relevance of the contents of the information resource, and the cluster of an information resource with information of the same kind was constituted, and the technique of increasing the efficiency of informational retrieval is proposed. By this approach, the contents of the information resource which has the possibility of relation at the time of the addition of the new information resource to a network, and the information resource added are compared, and when the contents are near, a network topology is maintained by stretching a link. In informational retrieval, all the information resources belonging to the target cluster can be followed by following the link which matches a retrieval demand.

[0009] In invention indicated by JP,8-263404,A, a means to collect the experts of the demanded field is proposed by scanning the contents of the transceiver mail which the electronic mail system saves. In retrieval of an expert, the list of keywords which expresses a special field with e-mail is described, and it sends to a small number of partner. In the side which received e-mail, it judges whether it corresponds to the expert of whom he was required by the comparison with the contents of e-mail, and various files which self has, and when it corresponds, response mail is returned. Furthermore, the partner considered to correspond to the expert who investigated the contents of the saved transceiver mail and was demanded is extracted, and e-mail is transmitted. In this way, by repeating a transfer, it becomes possible to collect many experts only by sending e-mail to a small number of partner.

[0010] Yenta (L.Foner:) [A Multi-Agent Referral System for Matchmaking,] [The first International Conference on] In the Practical Applications of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology and 1996 To the information managed per module, in each, an attribute comparison means to compare the contents of two information using the attribute which an informational attribute extract means and said informational attribute extract means extracted was formed, and a means to pack two or more near information modules of the contents as a cluster is proposed to it. Generation of a cluster applies the retrieval technique of a hill-climbing mold, and when each information module moves toward the information module near the information which he manages more, it is performed. By applying this means, the informational provider and informational consumer of the same class can be clustered so that it may go into the same cluster, and sharing of required information is attained. Moreover, the contents of each interest of the member belonging to an organization were expressed in written form as another application, and sharing of the information of the fellow persons who had the same interest with constituting the group based on interest is realized by clustering this.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to respond to the needs by the side of an information consumer exactly, it is required to release all the information that may be accessed about an information provider side in the system in the conventional primary method mentioned above. (1) -- (2) which needs to open information also to the partner originally do not know -- there was a trouble that leakage arose in an informational mortgage since all required information cannot be released. [for this reason,] In the system in the second conventional approach mentioned above, the information which information management equipment has is investigated over details for cluster generation. For this reason, there was a problem that a result with it was not obtained. [the large processing load at the time of formation of (2) clusters which may have a cluster formed based on information not to release originally / (1) /, and] [quick]

[0012] Especially the trouble of (1) in a primary method and the second approach was common to the point that the information which be not known as a partner must be released, for example, had also become also causing the situation abused for others in individual humanity news in the Internet environment. This invention was made in view of the above-mentioned trouble, and the place made into the purpose is based on the partial information released to the partner to realize sharing of global information.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the local relation between information management equipment is used for this invention, and it offers a means to realize informational sharing, by compounding global relation. Namely, this invention is set to the information share equipment which shares information by two or more information management equipments' existing, taking communication mutually, and exchanging

information. To the semantics and the pan showing the relation between two information management equipments the pipe management tool which manages the set of pipe information with the weight of relation, and the demand from a user -- or It has a pipe retrieval means to retrieve the pipe information for which it is suitable from the pipe information which a pipe management tool manages, and a pipe composition means to compound two or more retrieved pipe information, and to generate new pipe information, to the demand from other information management equipments. In this this invention, when there is a demand (demand from other information management equipments) from a user, by retrieving the pipe information which agrees in a demand from a pipe management tool, a pipe retrieval means chooses suitable pipe information, and enables communication with required information management equipment. Furthermore, when a pipe composition means compounds two or more pipe information if needed, the pipe information suitable for a demand is generated and communication with required information management equipment is enabled.

[0014] Moreover, in addition to the above, in this invention, the access situations (timing, passage of time, etc.) of pipe information are followed. While having further a pipe maintenance means with the strategy of changing the weight of pipe information and lowering the weight of pipe information with the passage of time When access of pipe information is performed, by raising the weight of pipe information, the strength of the relation between two information management equipments with which pipe information expresses is maintained in the form near the situation at that time.

[0015] Moreover, at this invention, it has further a communication detection means detect communication between information-management equipment in addition to the above, a pipe generation means generate the new pipe information a pipe management tool makes information manage based on the contents of the communication which the communication detection means detected, and a renewal means of a pipe update the pipe information which a pipe management tool manages based on the contents of the new communication which the communication detection means detected. By detection of communication, by this, pipe information can be generated and updated automatically, and the network of pipe information can be built automatically.

[0016] Moreover, in this invention, in addition to the above, a pipe composition means is compounded by taking the semantics of two pipe information, and total of weight by the sum operation, and generates new pipe information. The information pipe this had a pipe and the relation which two information pipes express is generable. Moreover, in this invention, in addition to the above, a pipe composition means is compounded by leaving the semantics of two pipe information, and the lap of weight by the product operation, and generates new pipe information. The pipe information which left by this only the intersection of relation which two pipe information expresses is generable.

[0017] In addition, while pipe information is the bundle of two or more pipe elements distinguished with the label showing mutually different semantics Consider as the mode by which weighting was made each pipe element, respectively, and it sets to a sum operation. While carrying out the sum operation of the pipe element of two pipe information and generating new pipe information, about the pipe element of a common label, it is desirable to consider as the weight of the new pipe element which had one of the weight used as maximum generated. Moreover, in a product operation, while carrying out the product operation of the pipe element of two pipe information and generating new pipe information, about the pipe element of a common label, it is desirable to consider as the weight of the new pipe element which had one of the weight used as the minimum value generated.

[0018] In this invention, above moreover, in addition, a pipe composition means The second pipe information which ties two information management equipments other than two information management equipments with which the first pipe information and the first pipe information concerned involve, When the third pipe information and ** which connect one of the information management equipment with which the first pipe information involves, and one of the information management equipment with which the second pipe information involves are given It compounds by carrying out the product operation of the first pipe information and the second pipe information, it compounds by carrying out the sum operation of the pipe information and the third pipe information which were further acquired as a result of composition, and new pipe information is generated. This is processing which adds the intersection of the pipe information which connects A and B with the pipe information which connects B and C, and the pipe information which connects C and D, when the pipe information which connects C, C, and D with information management equipment A, information management equipment B, information management equipment C, information management equipment D, those with **, A and B, and B exists, respectively. as for this, B and C involve -- **** (it knows) -- it means telling the information to which each does not know that the partner knows by synthetic processing of pipe information.

[0019] In this invention, above moreover, in addition, a demand processing means to transmit the demand concerned to the information management equipment of further others while returning the information management equipment of demand-pipe information which agrees from user to the demand compounded by pipe composition means origin Furthermore it has and the pipe information on the 1 information-management equipment which agrees using the

returned pipe information in the set of the pipe information on all the information management equipments corresponding to a demand of a user or a demand of a user is managed with a pipe management tool with the information management equipment of a requiring agency. the set of the pipe information on all the information management equipments that carry out the sequential transfer of the demand of a user to two or more information management equipments, and agree in a demand by this -- or The pipe information on one information management equipment corresponding to a demand is told to the information management equipment of a requiring agency. Using this pipe information The user of the relation with other information management equipments (user) which have set and specific relation of all information management equipments (user) of others which have relation demand-origin can get. [0020]

[Embodiment of the Invention] The first operation gestalt concerning this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 29 . The configuration of the information share equipment concerning this operation gestalt is shown in drawing 1 . This information share equipment 1 is called a pipe managerial system, and two or more pipe managerial systems 1 of the same configuration are connected possible [a communication link] through Network W, and each pipe managerial system 1 is attached to a mass of information management equipment 2 electronic mail tool 2a, Web server 2b, and Web client 2c etc. Therefore, the pipe managerial system 1 is substantially constituted by one with information management equipment 2, and the pipe information managed with information management equipment 2 means the pipe information managed with the corresponding pipe managerial system 1 by the following explanation. In addition, the pipe managerial system 1 exists for every user, and has the composition of taking communication to each other through Network W.

[0021] The pipe managerial system 1 Information interchange which information management equipment 2 performs The pipe related to pipe generation / updating section 6 which performs the generation and updating of pipe information (it is called a pipe below) based on the contents of the information which the communication detecting element 5 to detect and the communication detecting element 5 detected, and this pipe managerial system 1 The demand from the pipe Management Department 7 which manages, and a user The demand from the demand processing section 10 and the demand processing section 10 which receives the demand from the user interface section 8 to receive, the communication interface 9 which performs the communication link with other pipe managerial systems 1, a user, or other information management equipments (other pipe managerial systems 1) When the pipe which agrees from the pipe retrieval section 11 and the demand processing section 10 to the demand which searches the pipe which agrees on conditions from the pipe which is received and the pipe Management Department 7 manages is not found It has the pipe composition section 12 which compounds the existing pipe which is alike and is managed at the pipe Management Department 7, and generates a new pipe.

[0022] Here, it precedes explaining the detailed processing in the pipe managerial system 1 of the above-mentioned configuration, the concept of the network of the information gathering in office is used for an example, and the fundamental view of this invention is explained.

[0023] An acquaintance's network is utilized in the information gathering in office. For example, in order that Mr. A who takes charge of a research strategy may stand a new research strategy, suppose that the research trend about the theme an "agent" needed to be got to know. Since Mr. A is not so detailed on the research trend of an "agent", he accesses Mr. B of a work associate detailed about an "agent", and receives information. Furthermore, the information about the research trend of an "agent" is bought in also from the C by introduction of Mr. B. Furthermore, in conversation with the D, in fact, the D gets to know collecting data about an "agent", and he receives information also from the D. Such relation is established through the cooperation in a usual conversation and work. This situation is shown in drawing 2 and the situation of the network of the acquaintance who reached as a result of Mr. A's information gathering is shown in it on the left-hand side of this drawing on the right-hand side of the situation of the network of the acquaintance before Mr. A starts an intelligence operation, and this drawing. As a thick wire shows all over drawing, the relation with the C who did not have relation, or the D is generated by the intelligence operation about an "agent" before.

[0024] Analysis of information gathering using such an acquaintance's network lists the description shown by (1) - (4) to below.

(1) Utilize the information gathering from an indirect acquaintance (an acquaintance's acquaintance). In the example of drawing 2 , Mr. A has bought in the information about an "agent" through Mr. B from the C who is not a direct acquaintance. In actual office, since there are hundreds of people and thousands of persons, effectiveness information shared in office increases by leaps and bounds by such information gathering from an indirect acquaintance.

[0025] (2) The relation with an acquaintance changes dynamically. In the example of drawing 2 , the relation which was not between Mr. A and the C until now can be performed by letting Mr. B pass. Furthermore, the relation about an

"agent" is newly added also among the D who already have relation. Moreover, as for the strength of relation, it is common with the passage of time to become weak gradually. Thus, an office acquaintance's network is always changing.

[0026] (3) The relation with an acquaintance contains the thing about various information. Relation is between Mr. A and Mr. B about two subjects of a "distributed environment" with an "agent." Moreover, relation is between Mr. A and the D about "deductive inference" with an "agent."

[0027] (4) The relation with an acquaintance is a bidirectional thing. The relation between Mr. A and Mr. B is not the thing of only the one direction where Mr. A collects information but a bidirectional thing. For example, the contents are told to Mr. B when Mr. A receives the enterprise strategy of the "agent" of the other company newly.

[0028] In this invention, informational sharing is realized by managing and processing this relation paying attention to the relation with people and people with the above description. In addition, although each information management subject who becomes an information shared unit is giving all explanation as a man in the following explanation, even if it transposes people to information management equipments, such as a database, this invention is effective and the gestalt in which people and information management equipment were intermingled as an information management subject, or the gestalt which consists of a set of only information management equipment is also considered.

[0029] With this operation gestalt, the relation with such a man and a man is managed as a pipe by the DS shown in drawing 3. A pipe consists of "a node 1" showing the node of the endpoint of a pipe, and the "node 2" field and "pipe attribute" field. The "pipe attribute" field consists of lists which consist of a pair whenever ["whenever / correlation / "] it expresses a "attribute name" and its weight, and constitutes the feature vector expressed by the vector of many dimensions. In addition, a pipe attribute corresponds to the semantics showing the relation between nodes (between people and men, between information management equipment, etc.). Moreover, when a pipe is regarded as a bundle of a pipe element with mutually different semantics, each attribute name corresponds to the label showing the semantics of each pipe element. Moreover, it is shown that the relation between the nodes which whenever [correlation] expresses the weight of semantics, and are expressed according to the semantics concerned, so that whenever [correlation] is large is strong.

[0030] In the example of drawing 3, the value of "TARO" and "a node 2" of the value of "a node 1" is "HANAKO." a "pipe attribute" an "agent", a "limitation", "a demand", "capacity", "advertisement", the "Ruhr", and "description" -- " -- drawing -- ", a "deductive database", "first-order predicate logic", "agency", "a design", and "engineering" -- containing -- **** -- whenever [correlation] -- respectively -- 8.00, 1.00, 3.00, 3.00, 2.00, 1.00, 2.00, 3.00, 1.00, 1.00, 5.00, 4.00 and 2.00 -- it comes out In addition, in the following explanation, it writes P [the pipe which connects two nodes A and B] (A, B). That is, if it is the pipe shown in drawing 3, it will be expressed as P (TARO, HANAKO). Moreover, a pipe has bidirection, and P (A, B) and P (B, A) express the same pipe, and only one pipe exists among the nodes A and B of the lot of arbitration.

[0031] Next, the detailed processing in the pipe managerial system 1 of the above-mentioned configuration is explained. First, if the generation and updating of a pipe are explained, the generation and updating of a pipe are the communication detecting element 5, will carry out monitoring of the information interchange of an electronic mail system etc., and will be performed by detecting communication. In addition, exchange of all electronic intelligence, such as access to an individual homepage, conversation by the chat, and exchange of a text file, is set as the object of monitoring. Moreover, this invention can apply a telephone, an Internet telephone, NetMeeting, etc. by changing into electronic text information also about the communication using voice using a speech recognition technique. Below, the example which used the electronic mail explains.

[0032] The communication detecting element 5 starts processing by detecting transmission and reception of e-mail. Generation of the pipe when detecting reception of e-mail and processing of updating are shown in drawing 4, and processing [in / in step S1 to the step S3 / the communication detecting element 5] and step S4 to the step S6 is processing in pipe generation / updating section 6. First, if reception of e-mail is detected, it will be referred to as n1 in quest of the user ID of the transmitting person of e-mail (step S1). The communication detecting element 5 uses this address translation table, in order to have the address translation table shown in drawing 5 and to ask for user ID from the transmitting person address of e-mail. The address translation table serves as a mail address from the set of the group of user ID, and takes out the user ID which corresponds based on the address of the transmitting side added to e-mail.

[0033] Subsequently, in quest of the user ID corresponding to itself, it is similarly referred to as n2 (step S2). Subsequently, the set of the keyword under e-mail is extracted and these keywords are considered as Set W (step S3). The well-known technique of extracting the word which matches the word dictionary which used or registered the common morphological analysis engine beforehand etc. is used for the extract of this keyword. For example, when a user's "HANAKO"'s pipe managerial system 1 detects reception of the mail shown in drawing 6, the set W of

"HANAKO" and a keyword shows n1 to "TARO", and n2 comes to show it to drawing 7.

[0034] Subsequently, it investigates whether the pipe which has n1 and n2 as an endpoint exists in the pipe Management Department 7 of self (step S4), and when it does not exist, the pipe which carries out the endpoint of n1 and n2 is generated, and it registers with the pipe Management Department 7. And as the set W of a keyword is applied and it mentions later, the pipe attribute of the pipe which makes n1 and n2 an endpoint is updated (step S6).

[0035] An update process of the pipe attribute by the set W of a keyword performed in step S6 is performed by the procedure shown in drawing 8 in pipe generation / updating section 6. First, the keyword set W judges whether it is empty class (step S11), and when it is empty class, it ends processing. On the other hand, in not being empty class, while taking out one keyword from Set W and being referred to as t, this t is removed from Set W (step S12). And whether it is contained in a pipe attribute judges t (step S13), and when not contained, t is added to a pipe attribute (step S14). And as it mentions later, processing in which whenever [correlation / of the pipe attribute t] is updated is repeatedly performed about (step S15) and all the keywords contained in Set W.

[0036] The following formulas are used for renewal of whenever [correlation / of the pipe attribute t in step S15]. V' of V is whenever [after updating / correlation] in $V'=V+1.00$ and here whenever [before updating / correlation]. In addition, in this example, although linear renewal of a value is performed, renewal of a value may be performed using a non-line type function. When expressing whenever [informational contents or correlation] by the vector of many dimensions, in order to compare the comparison of the contents in the direction of a vector generally, normalization processing is performed in many cases so that the magnitude of a vector may be set to 1. By the approach explained by this invention, in order to emphasize the expression of the strength of the relation of two information (in this case, user), normalization processing is omitted, but this invention is effective even when normalization processing is performed.

[0037] Generation of the pipe when detecting transmission of e-mail and processing of updating are shown in drawing 9, and step S26 to processing [in / in step S21 to the step S25 / the communication detecting element 5] and the step S28 are processings in pipe generation / updating section 6. First, in quest of the user ID of the transmitting person (namely, itself) of e-mail, it is referred to as n1 like the above (step S21). Subsequently, the set of the user ID corresponding to the destination of e-mail is taken out, and it considers as Set L (step S22), and the set of the keyword under e-mail is extracted and it considers as Set W (step S23).

[0038] Subsequently, while the ID set L judges whether it is empty class (step S24) and ends processing in the case of empty class, when it is not empty class, it removes these n2 from Set L while taking out one user ID from Set L and being referred to as n2 (step S25). Subsequently, it judges whether the pipe which has n1 and n2 as an endpoint exists in the pipe Management Department 7 of self (step S26), and in not existing, it generates the pipe which carries out the endpoint of n1 and n2 (step S27). And with having been shown in drawing 8, similarly, the pipe attribute of a pipe is updated (step S28), and repeat processing is performed about all ID contained in Set L.

[0039] In the situation that the pipe of the contents shown in drawing 3 exists in the pipe Management Department 7, the pipe of the result of having updated the pipe is shown in drawing 10 based on having received the mail shown in drawing 6. That is, in the original pipe (drawing 3), although 13 attribute names (label) of "engineering" existed from the "agent", 44 attribute names (label) will exist in the pipe which added the keyword set (drawing 7) newly extracted out of e-mail, and was updated. In addition, since it was in three keyword sets from which whenever [correlation] was set to 13.00 by $8.00+5.00$, and the "field" was newly extracted since the "agent" was in five newly extracted keyword sets, it is added by 3.00 whenever [correlation], and since the "individual" was in two newly extracted keyword sets, he is added by 2.00 whenever [correlation].

[0040] It precedes that here explains the pipe composition processing in the pipe managerial system 1 of the above-mentioned configuration, and synthetic processing of the fundamental pipe using this is explained to be an operation between the feature vectors which constitute the pipe attribute of a pipe. In this example, the sum operation, the product operation, and the inner product operation are introduced as an operation between the feature vectors which constitute a pipe attribute.

[0041] A sum operation is an operation which takes total of two feature vectors, and two feature vectors X and Y give it, and it expresses the sum Z of X and Y with a formula called $Z=X+Y$ at the time of ****. At this time, the set Zs of the attribute which constitutes Z is a sum-set with the set Ys of the attribute of the sets Xs and Y of the attribute of X.

Furthermore, the value Zi of the attribute of the arbitration of Z takes maximum with the value yi of the attribute to which the values xi and Y of the attribute to which X corresponds correspond. However, in X, when the value corresponding to zi does not exist, it is referred to as $xi=0$. Similarly, in Y, when the value corresponding to zi does not exist, it is referred to as $yi=0$. If the above is expressed with a formula, it will become $Zs=Xs**Ys$ and $zi=\max (xi, yi)$.

[0042] A product operation is an operation which leaves the lap part of two feature vectors, and two feature vectors X and Y give it, and it expresses the product Z of X and Y with a formula called $Z=X*Y$ at the time of ****. At this time,

the set Z_s of the attribute which constitutes Z is a product set with the set Y_s of the attribute of the sets X_s and Y of the attribute of X . Furthermore, the value z_i of the attribute of the arbitration of Z takes the minimum value with the value y_i of the attribute to which the values x_i and Y of the attribute to which X corresponds correspond. If the above is expressed with a formula, it will become $Z_s = X_s * Y_s$ and $z_i = \min(x_i, y_i)$.

[0043] An inner product operation is an operation which acquires the scalar value showing whenever [two agreement / of a feature vector], and when two feature vectors X and Y are given, it expresses the inner product z of X and Y with a formula called $z = X \cdot Y$. At this time, z multiplies $Z_s = X_s * Y_s$ and the value y_i of the attribute to which it appears and the values x_i and Y of the attribute of X corresponding to the attribute of a certain arbitration of Z_s correspond, and becomes the total thing. It is $z =$ when the above is expressed with a formula. It is set to $\sum(x_i y_i)$.

[0044] the example of each above-mentioned operation is shown in drawing 11, the sets X_s and Y_s of an attribute are $X_s(ed)$, $Y_s(ed)$, $= (d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n)$ come out and shown in it about X and Y in this example, and the value of each attribute is as having been shown in drawing (a, b, c, d, e, f, g, h).

[0045] According to the sum operation ($Z = X + Y$), the value of the attribute d which the set Z_s of an attribute becomes $Z_s = (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n)$, for example, is common by Set X_s and Set Y_s is set to 4.00 which is the maximum of 4.00 and 1.00. Moreover, according to the product set ($Z = X * Y$), the value of the attribute d which the set Z_s of an attribute becomes $Z_s = (d, e, f, g, h)$, for example, is common by Set X_s and Set Y_s is set to 1.00 which is the minimum value of 4.00 and 1.00. Moreover, according to the inner product operation ($z = X \cdot Y$), the multiplication of the values of a common attribute (d, e, f, g, h) is carried out, total is taken, and it is set to 40.00.

[0046] Subsequently, as synthetic processing of the fundamental pipe using the operation between feature vectors, by this example, it collapsed, composition is introduced and the concept of these synthetic processings is explained to be serial composition. In the information gathering using an acquaintance's above-mentioned network, information gathering may be performed from the partner who has relation indirectly. In this case, new relation is made from indirect relation and two pipe composition processings described below are fundamental processings corresponding to such new relation. In this example, various services mentioned later are realizable by combining these processings.

[0047] Serial composition of a pipe is processing which compounds two pipes which carry out a serial by performing the product operation of a feature vector, and generates a new pipe. The concept of serial composition of a pipe is shown in drawing 12. In this case, between Node A and Node B, the pipe P about a "distributed environment" (A, B) already exists with an "agent" as an attribute (label), and the pipe P about an "agent" (B, C) already exists between Node B and Node C. This situation shows that there is relation about an "agent" through B, although A and C do not know existence of a partner to each other.

[0048] In this case, the direct pipe P between A and C (A, C) can be made by leaving and compounding the lap part of the pipe attribute of two existing pipes, and compounding the pipe which newly connects A and C. The pipe attribute of this P (A, C) can be searched for by the product operation of the pipe attribute of P (A, B), and the pipe attribute of Pipe P (B, C). Therefore, serial composition of a pipe can be expressed with the formula $P(A, C) = P(A, B) * P(B, C)$. Moreover, as shown in drawing 13, when Pipe P (A, C) has already existed between A and C, new pipe P(A, C)' can be compounded by leaving and compounding the lap part of the pipe attribute of P (A, B) and P (B, C), and taking total with the pipe attribute of the further existing P (A, C). Therefore, serial composition of this pipe can be expressed with the formula $P(A, C)' = (P(A, B) * P(B, C)) + P(A, C)$.

[0049] Convolution composition is processing which compounds three pipes which carry out a serial and updates the attribute of the 2nd pipe (middle). It collapses in drawing 14 and the composite concept is shown in it. In this case, between A and B, the pipe P including the attribute about an "agent" (A, B) already exists, the pipe P including the attribute about an "agent" (C, D) already exists between C and D, and the pipe P including the attribute about a "distributed environment" (B, C) already exists between B and C. B and C show that this situation has possibility information shared [about an "agent"] also between B and C in fact although, as for having, a partner does not know someone and a pipe about an "agent" to each other.

[0050] In this case, the attribute about an "agent" is added to P (B, C) by adding the attribute about the "agent" who is the common attribute parts of P (A, B) and P (C, D) to the pipe P between B and C (B, C). That is, new pipe P(B, C)' is compoundable by leaving and compounding the lap part of the pipe attribute of P (A, B), and the pipe attribute of P (C, D), and taking total with the pipe attribute of the further existing P (B, C). Therefore, the pipe in this case can collapse and composition can be expressed with the formula $P(B, C)' = (P(A, B) * P(C, D)) + P(B, C)$.

[0051] "The ensemble's of those, who have relation in a theme, formation (following, group formation)", "retrieval (the following, information search) of the information corresponding to a demand", and three kinds of services "calculation (henceforth, relation calculation) of relation with the partner of arbitration" are realizable by cooperating in the business with two or more pipe managerial systems 1, and performing synthetic processing of the pipe described above. That is,

in "group formation", it asks for a set of those who fulfill the specified conditions, and a group is formed. Moreover, in a "information search", one person with the information corresponding to the specified contents is found. Moreover, in "related calculation", it asks for relation with the partner who specified by composition of a pipe.

[0052] In the pipe managerial system 1 of this operation gestalt, in order to use these services, a user inputs the demand shown in drawing 15, drawing 16, or the example of drawing 17 through a user interface 8. Drawing 15 is the example of a group formation demand. The demand is described by text format and has the field and "contents" field of "a demand." "Group formation" describes the conditions of those who want to collect, a theme to argue, etc. in written form in the "contents" field in the "demand" field. Drawing 16 is the example of an information-search demand. The demand is described by text format and has the field and "contents" field of "a demand." "Demand retrieval" describes the contents of information to search, the conditions of those who want to find it, etc. in written form in the "contents" field in the "demand" field. Drawing 17 is the example of a related calculation demand. The demand is described by text format and has the "demand" field and "partner" field. "Related calculation" is specified as the "demand" field and "JIRO" is specified as the "partner" field.

[0053] The procedure of processing to the inputted demand is shown in drawing 18, and processing of step S31 to the step S35 is performed to it in the demand processing section 10. First, a demand is analyzed, requested data is generated (step S31), and the class of demand is judged (step S32). Consequently, processing of group formation is performed so that it may mention later in the case of "group formation" (step S33), processing of an information search is performed so that it may mention later in the case of a "information search" (step S34), and in "related calculation", processing of related calculation is performed so that it may mention later (step S35).

[0054] The requested data obtained by the above-mentioned processing (step S31) is the structure which is illustrated to drawing 19, drawing 20, and drawing 21. In addition, these requested data corresponds to drawing 15, drawing 16, and the example of a demand of drawing 17, respectively. As shown in drawing 19 and drawing 20, the requested data about "group formation" and "information retrieval" has the "demand" field and "demand attribute" field which shows the class of demand, and the "demand attribute" field consists of the field and a set of the group of the "attribute name" "significance" field. Generation of these demand attribute is performed by analyzing the text described by the contents field of a demand, in this example, using a morphological analysis engine, extracts the set of the keyword in the text of the contents field, and makes the count of an appearance of a keyword the value of significance for these keywords at an attribute name.

[0055] In processing of the group formation in the above-mentioned step S33, the ensemble of those who have relation in a theme is formed by asking for a set of those who fulfill the conditions given by the demand, and returning those men's user ID to the user (pipe managerial system) of a requiring agency. The procedure of processing of group formation is shown in drawing 22, and processing of step S41 to the step S53 is processing performed in the pipe retrieval section 11. First, in order to manage the processing to a demand in time, the limit time of day t is set up (step S41). In addition, in order to cooperate with two or more pipe managerial systems 1 and to perform retrieval and composition of a pipe, a means to judge at which time processing was completed is required of this example. Here, limit time of day performs this judgment. The value of t should just carry out applying the number of fixed seconds to current time of day etc. Moreover, the judgment of time of day should just use the clock of the computer which was able to take the synchronization on the network.

[0056] Subsequently, the set of the pipe which fulfills a demand attribute is set to M among the pipes managed at the pipe Management Department 7 of self, and the other pipe set is set to R (step S42). Here, it judges whether a demand attribute is fulfilled by whether it is larger than the inner product value of the attribute of Pipe P and Demand Req, and the value K of a convention of $z=P\text{-}Req^{**}$. The value of K may set up a common value by the whole system beforehand, and may set it up according to an individual with each pipe managerial system 1. Moreover, based on a certain parameter, you may set up dynamically. Subsequently, a request-transmission message is created (step S43). A request-transmission message is a message for asking to generate the pipe which agrees in a demand by pipe composition other pipe managerial systems 1, and has structure shown in drawing 23. In addition, about the detailed semantics of the data shown in drawing 23, it mentions later.

[0057] subsequently, Set M judges whether it is empty class (step S44), and in not being empty class It is delivery () to all the pipes that are the elements of Set M about a request-transmission message. namely, to the pipe managerial system of the endpoint of the other party of the pipe in Set M, in being delivery (step S45) and empty class A request-transmission message is sent to the pipe which is the element of Set R (step S46). (that is, it sends to the pipe managerial system of the endpoint of the other party of the pipe in Set R) Thus, the processing for obtaining many pipes to the pan which matches a demand by pipe composition sends a request-transmission message to other pipe managerial systems. Moreover, Set M sends a request-transmission message to the pipe which belongs to Set R also at an empty-class (that

is, one does not exist [the pipe corresponding to a demand] case because it can expect generation of the pipe corresponding to a demand by convolution composition. In addition, about the processing by the side of other pipe managerial systems in which the sent request-transmission message was received, it mentions later.

[0058] Subsequently, when it judges and (step S47) is over whether current time of day is over the limit time of day t, it asks for the set of ID of the endpoint of the other party of the pipe belonging to Set M (step S53), and processing is ended. In addition, the set of ID calculated at this step S53 serves as a reply to the demand of the given group formation. On the other hand, when it judges whether there is an updated pipe or an added pipe by the transfer from other pipe managerial systems 1 when current time of day is not over the limit time of day t (step S48), and such a pipe does not exist, it returns to step S47.

[0059] On the other hand, one pipe updated or added when the pipe updated or added had been returned is taken out, and it is once referred to as P, and when this P is the member of Set M or Set R, the P concerned is deleted from Sets M or R (step S49). And it judges whether P agrees in a demand (step S50), in not agreeing, it adds P to Set R (step S51), when agreeing, P is added to Set M (step S52), and it returns to step S47. Therefore, the pipe corresponding to the demand returned from other pipe managerial systems 1 is added to Set M, and this result is offered at step S53 to the user of a requiring agency.

[0060] Here, fundamentally, the DS of a request-transmission message shown in drawing 23 consists of the seven fields, "Addresser ID", "requested data", "limit time of day", the "maximum hop", a "hop count", "a pipe 1", and "pipe 2" **. ID of the addresser of the beginning of a request-transmission message is set to "Addresser ID." The pointer to the DS (drawing 19 - drawing 21) of a corresponding demand is set to "requested data." The limit time of day set up at step S41 is set to "limit time of day." The "maximum hop" and a "hop count" are for restricting continuous propagation of a request-transmission message and preventing explosion of a message, a "hop count" counts via how many nodes (pipe managerial system) the request-transmission message went from the addresser, and maximum hop" expresses the limiting value (if this is exceeded, continuous message transfer is not performed) of a "hop count." The pointer to the last pipe is set to "a pipe 1", and the pointer to the pipe in front of two is set to "a pipe 2." in addition -- the case of the request-transmission message corresponding to the demand of related calculation -- further -- "a pipe 3" and "a pipe 4" - the pointer to all the pipes on an old ... and message transfer path is held.

[0061] In processing of the information search in the above-mentioned step S34, it asks for one person (node) who fulfills the conditions given by the demand, and the man's user ID is offered to the user of a requiring agency. The procedure of processing of an information search is shown in drawing 24 , and processing of step S61 to the step S72 is processing performed in the pipe retrieval section 11 of self. In addition, since processing of step S61 to the step S63 is the same as processing of step S41 to the step S43 of demand processing of the above-mentioned group formation, explanation is omitted.

[0062] At step S64, Set M judges whether it is empty class, when it is not empty class, chooses the highest pipe of whenever [demand agreement] in Set M, and ends processing in quest of ID of the endpoint of the other party of the pipe (step S72). In addition, it becomes the reply to the demand to which this calculated ID was given. On the other hand, when Set M is empty class, a request-transmission message is sent to the pipe which is the element of Set R (step S65). This has the same semantics as step S46 of demand processing of group formation. And the same processing as step S52 is performed from step S47 of demand processing of group formation (steps S66-S71), and processing is ended. Therefore, the pipe corresponding to the demand returned from other pipe managerial systems 1 is added to Set M, and as a result, it is inside, and the highest pipe of whenever [demand agreement] is chosen and it is provided to the user of a requiring agency.

[0063] In processing of related calculation, it asks for relation with the partner in the above-mentioned step S35 given by the demand by composition of a pipe. The procedure of processing of related calculation is shown in drawing 25 , and processing of step S81 to the step S86 is performed to it in the pipe retrieval section 11 of self. First, the limit time of day t is set up (step S81), and a request-transmission message is created (step S82). Subsequently, he sends a request-transmission message to all the pipes that are one endpoints among the pipes managed at the pipe Management Department 7 of self (step S83).

[0064] Subsequently, processing is stagnated by the self-loop formation and the answerback from other pipe managerial systems 1 is stood by until limit time of day comes (step S84), it judges whether there is any pipe with the partner specified as the inside of answerback (step S85), and processing is ended noting that related calculation processing is failure, when there is nothing. On the other hand, when there is a pipe with the specified partner, the pipe between the given partners is taken out and it is provided as a reply to the user of a requiring agency.

[0065] Processing of a request-transmission message with pipe managerial systems 1 other than pipe [which was explained above] managerial system which received the demand from user in processing of three kinds of services 1 is

important. The procedure of the request-transmission message in other pipe managerial systems 1 is shown in drawing 26. In addition, processing of step S91 to the step S92 and processing of step S94 to the step S95 are performed in the demand processing section 10 in the alien system 1 concerned, and processing of step S93 is performed in the pipe composition section 12 in the alien system 1 concerned.

[0066] First, it investigates whether current time is over the limit time of day in a request-transmission message (step S91), and processing is ended when having exceeded. On the other hand, when having not exceeded, it asks for the "demand" field in a request-transmission message (drawing 19 - drawing 21) and the "pipe 1" "pipe 2" field (drawing 23), and the processing pattern that corresponded further based on the "partner" field (drawing 21) (step S92). The demand processing section 10 uses this table, in order to have the table as shown in drawing 27 and to ask for a processing pattern. This processing pattern shows the type of the synthetic processing to perform and transfer processing with the type of the demand in a request-transmission message, demand agreement of P1, demand agreement of P2, and the pattern of partner node **. In addition, the part shown by "-" in a table means not participating in pattern decision. Moreover, P1 and P2 are equivalent to the value of the field of the "pipe 1" in a request-transmission message, and "a pipe 2", respectively, P1 expresses the pipe in front of on a message transfer path, and P2 expresses the pipe in front of one of them.

[0067] That is, based on whether the type of a demand and the last pipe P1 have agreed in the demand, whether the pipe P2 in front of two has agreed in the demand, and whether there is any assignment of a partner further, it asks for one of processing patterns out of a table. And corresponding transfer processing is performed until it performs synthetic processing described corresponding to the processing pattern concerned (step S93) and a hop count exceeds the maximum hop (step S94) (step S95).

[0068] The contents of the processing for every synthetic processing type performed according to a processing pattern table are explained to a detail. In addition, in the following explanation, when B (another side is surely A) and P2 exist one [A and] endpoint of P1 in ID of the node which is processing, the endpoint of P2 is set to B and C (P1 and P2 surely share one endpoint).

[0069] "Serial composition" processes in the procedure of following (1) - (3).

(1) Carry out serial composition of P1 and P2, and obtain P. In this case, C serves as ID of the addresser of a request-transmission message. That is, a formula called $P(A, C) = P1(A, B) * P2(B, C)$ is calculated. However, when there is a pipe which already connects A and C, the formula $P(A, C) = P(A, C) + (P1(A, B) * P2(B, C))$ is calculated.

(2) Tell the generation or updating of Pipe P (A, C) to C.

(3) Set the value of the "pipe 1" of a request-transmission message to P (A, C). The pipe compounded by other nodes by this by the ****s which a request-transmission message transmits is transmitted to C of a requiring agency.

[0070] "-- it collapses and synthetic + serial composition" processes in the procedure of following (1) - (5).

(1) Although it agrees in a demand in the pipe which A manages, set a set to M. However, P1 does not contain in Set M so that synthetic processing may not be made in the direction to which a pipe is moved back.

(2) It is carrying out by collapsing about all the elements P3 (A, X) of Set M by formula called $P1(A, B)' = (P2(B, C) * P3(A, X)) + P1(A, B)$, and repeating composition, and is P (A, B). It updates.

(3) Calculate a formula called $P(A, C) = P1(A, B) * P2(B, C)$ in P1 (A, B) and P2 which collapsed and were updated by composition (B, C), and carry out serial composition. However, when there is a pipe which already connects A and C, the formula $P(A, C) = P(A, C) + (P1(A, B) * P2(B, C))$ is calculated.

(4) Tell the generation or updating of Pipe P (A, C) to C.

(5) Set the value of the "pipe 1" of a request-transmission message to P (A, C). The pipe compounded by other nodes by this by the ****s which a request-transmission message transmits is transmitted to C of a requiring agency.

[0071] "Irregular tatami lump composition" processes in the procedure of following (1) - (3).

(1) Although it agrees in a demand in the pipe which A manages, set a set to M. However, since it is the same as that of the above, P1 does not contain in Set M.

(2) Calculate and collapse a formula called $P1(A, B)' = (Req * P3(A, X)) + P1(A, B)$ about all the elements P3 (A, X) of Set M, repeat composition, and it is P (A, B). It updates. In addition, convolution composition is performed by judging Demand Req a pipe in false here.

(3) Tell renewal of Pipe P (A, B) to B.

[0072] "Serial composition should put together" processes in the procedure of following (1) - (2).

(1) When referred to as P1 (A, B), P2 (B, C), and P3 (C, D),, Pn (M, N), it is $P(A, N) = P1 * P2 * P3 * \dots * Pn$. A formula called *Pn is calculated and P (A, N) is compounded. However, when there is a pipe which already connects A and N, the formula $P(A, N) = P(A, N) + (P1 * P2 * P3 * \dots * Pn)$ is calculated.

(2) Tell the generation or updating of Pipe P (A, N) to N.

[0073] Next, the contents of the processing for every transfer processing type performed according to a processing pattern table are explained in detail. In addition, in the following explanation, when P2 before B and updating exists one [before A and updating] endpoint of P1 like the case of synthetic processing in ID of the node which is processing, the endpoint of P2 is set to B and C. Moreover, when generation of a new pipe or the notice of renewal of a pipe is received, the demand processing section 10 of a requiring agency makes the pipe Management Department 7 of self reflect this immediately. [0074] "Expansion transfer" processes in the procedure of following (1) - (3).

(1) Increase a hop count one.

(2) Although it agrees in a demand in the pipe which A manages, set the set of M and the other pipe to R for a set.

(3) When Set M is not empty class, in being empty class about all the elements P of M (A, X), about all the elements P of R (A, X), it is referred to as $P1'=P(A, X)$ and $P2'=P1$, and sends a request-transmission message to X. However, the item of the request-transmission message which was not mentioned here shall not be changed. Moreover, in order to lose back track of a request-transmission message, the node of the addresser ID obtained out of a request-transmission message and the last pipe P1 is removed from X.

[0075] "The minimum transfer" processes in the procedure of following (1) - (3).

(1) Increase a hop count one.

(2) Although it agrees in a demand in the pipe which A manages, set the set of M and the other pipe to R for a set.

(3) When Set M is not empty class, it transmits as follows about all the elements P of M (A, X), and in being empty class, it ends transfer.

It is referred to as $P1'=P(A, X)$ and $P2'=P1$, and a request-transmission message is sent to X. However, the item of the request-transmission message which was not mentioned here shall not be changed. Moreover, in order to lose back track of a request-transmission message, the node of the addresser ID obtained out of a request-transmission message and the last pipe P1 is removed from X.

[0076] "The maximum transfer" processes in the procedure of following (1) - (2).

(1) Increase a hop count one.

(2) About all the pipes P (A, X) that A manages, it is referred to as $P1'=P(A, X)$, $P2'=P1$, $P3'=P2$, ..., $P_{n+1}=P_n$, and send a request-transmission message to X. However, the item of the request-transmission message which was not mentioned here shall not be changed. Moreover, in order to lose back track of a request-transmission message, the node of the addresser ID obtained out of a request-transmission message and the last pipe P1 is removed from X.

[0077] The example of activation of a demand of group formation is shown in drawing 28, and if the demand of the group formation about "Agent" is published from Node A in the condition that the pipe shown in the left-hand side in this drawing is built, this demand will get across to B and E first. A demand is further transmitted from these nodes and the pipe which included the attribute about "Agent" centering on A as shown in the right-hand side in this drawing is constituted by repeating composition of a pipe. In addition, the part shown by the thick line in drawing is a pipe to the node about "Agent" obtained as a result.

[0078] Moreover, if the demand which computes relation with Node D from Node A is published in the condition that the pipe which has shown the example of activation of a demand of related calculation to drawing 29, and was shown in the left-hand side in this drawing is built, this demand will be transmitted via each node and, finally will arrive at D.

Then, a pipe is compounded and a pipe including the attribute about "Agent" and the "inductive inference" which connect A and D as shown in the right-hand side in this drawing is generated. In addition, although the combination of a simple keyword has shown the attribute of a pipe in the example shown in drawing 28 and drawing 29 so that it may be easy to grasp a concept, the value expressed by the vector of a pipe attribute is used in the actual processing in this example.

[0079] The configuration of the pipe managerial system concerning the 2nd embodiment of this invention is shown in drawing 30. In addition, the explanation which gives the same sign to the same part as the 1st above-mentioned embodiment, and overlaps is omitted. In addition to the configuration of the 1st embodiment shown in drawing 1, the pipe managerial system 1 of this embodiment has the pipe maintenance section 13. The pipe maintenance section 13 detects access to the pipe accompanying processing of the demand from a user which the demand processing section 10 performs, and increases a value about a pipe attribute (label) with high access frequency whenever [correlation / of the pipe attribute of the pipe which the pipe Management Department 7 manages]. Moreover, the pipe maintenance section 13 decreases a value whenever [correlation / of the pipe attribute of the pipe which the pipe Management Department 7 manages with the passage of time].

[0080] That is, generally, when not using, the relation between people becomes weak with time amount, while becoming strong by using. Based on this idea, the information based more on the present condition is sharable by preparing the function which updates a value whenever [correlation / of a pipe attribute] with this operation gestalt.

[0081] He is trying only for the fixed rate of difference with the 1st above-mentioned operation gestalt to increase a value uniformly in processing actuation of this operation gestalt whenever [correlation / of the pipe attribute of the pipe first obtained as a result of performing / 1st / steps S33, S34, and S35 in drawing 18]. Specifically, it is referred to as $V'=V*1.5$. Here, V' is a multiplier as which a value and V express a value and 1.5 expresses [whenever / correlation / after updating] an increment whenever [before updating / correlation]. In addition, the value of this multiplier may be set up fixed by the whole system, and you may make it change it according to conditions.

[0082] In processing actuation of this operation gestalt, processing to which the 2nd difference with the 1st above-mentioned operation gestalt decreases a value whenever [correlation / of the pipe attribute of all pipes] with the passage of time is performed. For example, a value is updated whenever [correlation] as $V'=V*0.99$ day by day [7]. Here, V' is a multiplier as which a value and V express a value and 0.99 expresses [whenever / correlation / after updating] a decrement whenever [before updating / correlation]. The value of this multiplier may be set up fixed by the whole system, and you may make it change it according to conditions. Moreover, what is necessary is just to also set up spacing of seven days flexibly according to employment of a system. The actuation of those other than the above-mentioned difference is completely the same as that of the 1st embodiment.

[0083] in addition -- although the pipe was made into information with an attribute (semantics) and attribute value (weight) in the above-mentioned embodiment -- the 2nd operative condition -- this invention can realize also for ** the target function [like / do not give weight to a system configuration, then a pipe by being, and] which does not update weight [like / weight]. [like] Moreover, although the pipe was made into the bundle of the pipe element to which a different label was given in the above-mentioned embodiment, it is good also as a pipe with which it does not consider as the DS as such a bundle, but ** is also distinguished by the set of two or more labels (attribute).

[0084]

[Effect of the Invention] Since the pipe information which suited the demand by managing the information which expresses the relation between information management equipment with the information share equipment concerning this invention as pipe information, and searching and compounding this was found out as explained above, the information management equipment which fills a demand can be found out easily and quickly. Moreover, formation of the group who fills a demand, and the relation between two information share equipments can be easily found out by using this. Furthermore, according to the access situation of pipe information, since it was made to change the weight of pipe information, the relation between the information management equipment which suited the situation at that time is made to reflect in pipe information, and can be maintained. Furthermore, since information management equipment detects the communication performed among other information management equipments and generated pipe information automatically, the network of pipe information can be built automatically and relating with the partner with whom much information was not superfluously released but ** also agreed in the demand can be obtained.

[Translation done.]

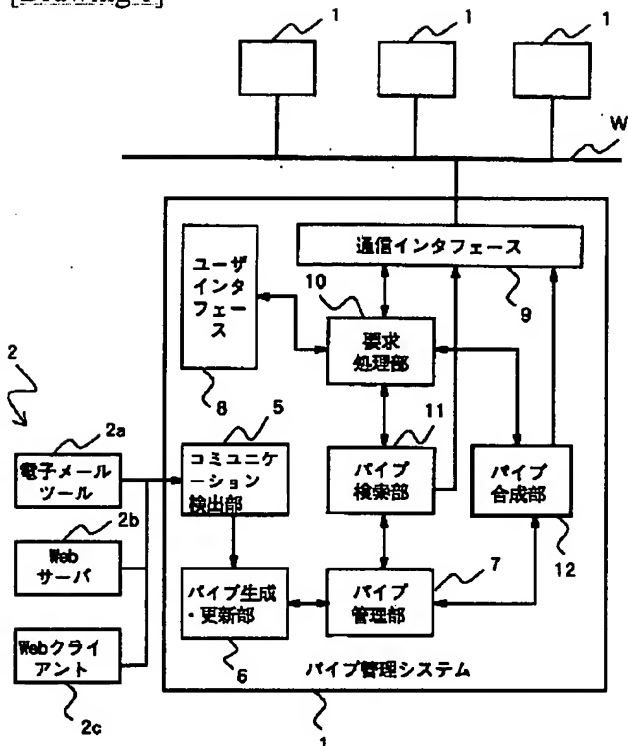
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

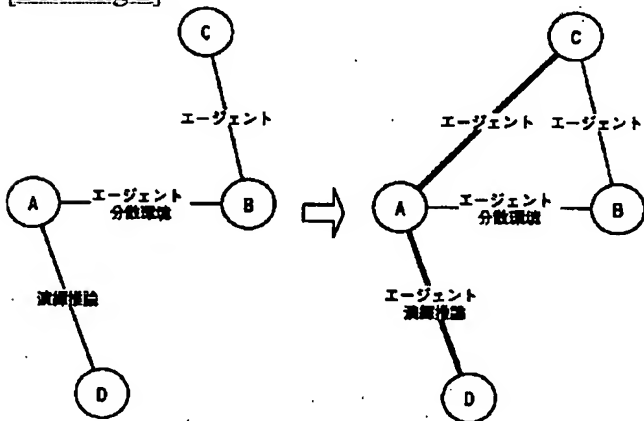
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



知人のネットワークを利用した情報の取集例

[Drawing 3]

| フィールド名 | 値 |
|--------|--------|
| ノード1 | TARO |
| ノード2 | HANAKO |
| パイプ属性 | 1 |

| 属性名 | 相関度 |
|----------|------|
| エージェント | 8.00 |
| 境界 | 1.00 |
| 要求 | 3.00 |
| 能力 | 3.00 |
| 通信 | 2.00 |
| ルール | 1.00 |
| 設定 | 2.00 |
| 引き当て | 3.00 |
| 演算データベース | 1.00 |
| 一対多関係 | 1.00 |
| 仲介 | 5.00 |
| 設計 | 4.00 |
| エンジニアリング | 2.00 |

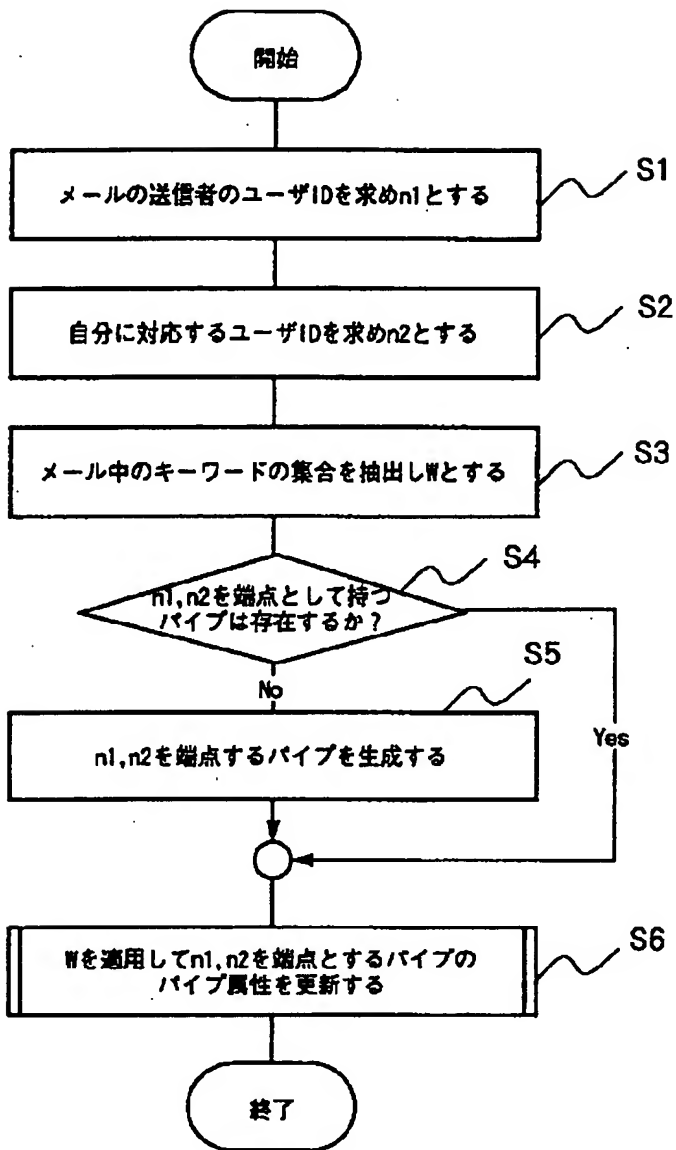
パイプのデータ構造

[Drawing 5]

| メールアドレス | ユーザID |
|---------------------|-----------------------------|
| taro@xxx.yyy.zzz | TARO |
| hanako@xxx.yyy.zzz | HANAKO |
| group25@xxx.yyy.zzz | (TARO, HANAKO, JIRO, KEIKO) |
| group30@xxx.yyy.zzz | (TOM, KAI, KEN, YUU, MEG) |

アドレス変換テーブル

[Drawing 4]



メールの受信を検出したときのパイプの生成・更新処理

[Drawing 7]

エージェント、応用、ミーティング、話題、
 エージェント、応用、例、補足、エンジニアリング、
 分野、応用、設計、故障診断、知識処理システム、
 応用、タスク、エージェント、処理、制御タスク、
 リアクティブ、エージェント、領域、オフィス、
 応用、情報、フィルタリング、個人、スケジュール、
 管理、個人、情報収集、応用、信号制御、自動車、
 自動運転、交通制御、領域、応用、習得、
 エージェント、実現技術、学習、推論、領域、課題、
 演繹データベース、関心、たろう

抽出したキーワード

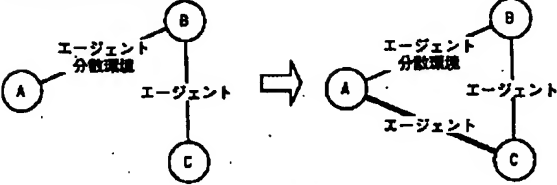
[Drawing 10]

| フィールド名 | 値 |
|--------|--------|
| ノード1 | TARO |
| ノード2 | HANAKO |
| パイプ属性 | x |

| 属性名 | 相関度 |
|----------|-------|
| エージェント | 13.00 |
| 境界 | 1.00 |
| 要求 | 3.00 |
| 能力 | 3.00 |
| 運送 | 2.00 |
| ルール | 1.00 |
| 配送 | 2.00 |
| 引き当て | 3.00 |
| 演算データベース | 2.00 |
| 一対多関係 | 1.00 |
| 仲介 | 5.00 |
| 政府 | 5.00 |
| エンジニアリング | 3.00 |
| 応用 | 2.00 |
| ミーティング | 1.00 |
| 経路 | 1.00 |
| 例 | 1.00 |
| 満足 | 1.00 |
| 分野 | 1.00 |
| 故障診断 | 1.00 |
| 知識基盤システム | 1.00 |
| タスク | 1.00 |
| 知識 | 1.00 |
| 制御タスク | 1.00 |
| リアクティブ | 1.00 |
| 領域 | 3.00 |
| オフィス | 1.00 |
| 情報 | 1.00 |
| フィルタリング | 1.00 |
| 個人 | 2.00 |
| スケジュール | 1.00 |
| 管理 | 1.00 |
| 情報収集 | 1.00 |
| 信号制御 | 1.00 |
| 自動車 | 1.00 |
| 自動運転 | 1.00 |
| 交通制御 | 1.00 |
| 超伝導 | 1.00 |
| 風流技術 | 1.00 |
| 学習 | 1.00 |
| 推論 | 1.00 |
| 制御 | 1.00 |
| 関心 | 1.00 |
| たろう | 1.00 |

更新後のパイプのデータ構造

[Drawing 12]



パイプの直列合成の概念

[Drawing 17]

| |
|----------|
| 要求: 関係算出 |
| 相手: JIRO |

関係算出の要求例

[Drawing 21]

| フィールド名 | 値 |
|--------|------|
| 要求 | 関係算出 |
| 相手 | JIRO |

関係算出の要求データ例

[Drawing 6]

Date: Fri, 29 Nov 1998 14:54:34
 To: group25@xxx.yyy.zzz
 From: taro@xxx.yyy.zzz
 Subject: エージェントの応用
 Cc: taro@xxx.yyy.zzz

先日のミーティングで話になりました、エージェントの応用例をまとめてみました。足りない点などありましたら補足をお願いします。

(1) エンジニアリング分野での応用

設計、故障診断など、従来知識処理システムの応用対象となっていたタスクをエージェントによって処理することが可能である。また、制御タスクも、リアクティブな動作をするエージェントに向いている領域である。

(2) オフィスでの応用

情報フィルタリングや、個人のスケジュール管理など、個人の情報収集に応用可能である。

(3) その他

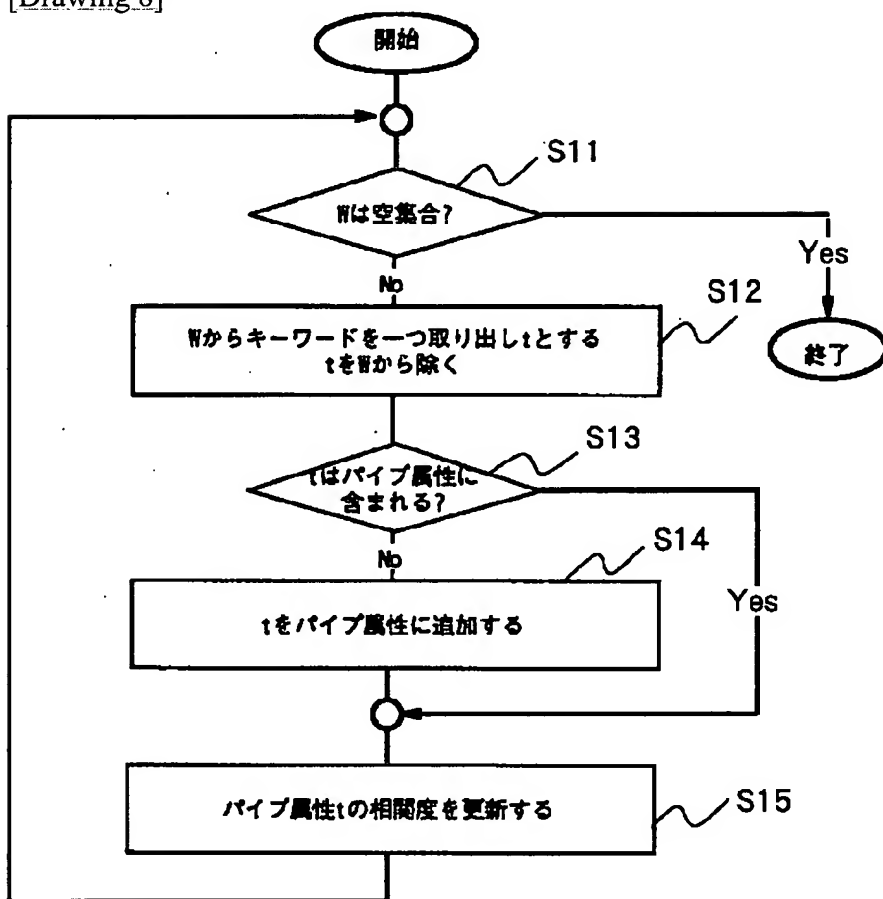
信号制御、自動車の自動運転など、交通制御の領域での応用も期待される。

なお、エージェントの実現技術として、学習、推論などの領域について調べる必要がありますが、これは今後の課題とします。演習データベースというのに関心がありますので、このあたりから調べるつもりです。

// たろう

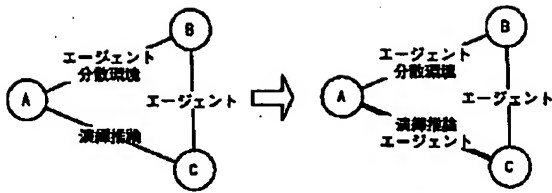
メールの例

[Drawing 8]



キーワードの集合 W によるパイプ属性の更新処理

[Drawing 13]



既にパイプが存在する場合のパイプの直列合成

[Drawing 15]

要求: 集団形成
 内容:
 エージェントのオフィス領域での応用
 について、知っている人は?
 特に、情報フィルタリングエージェント
 に詳しい人が望ましい。

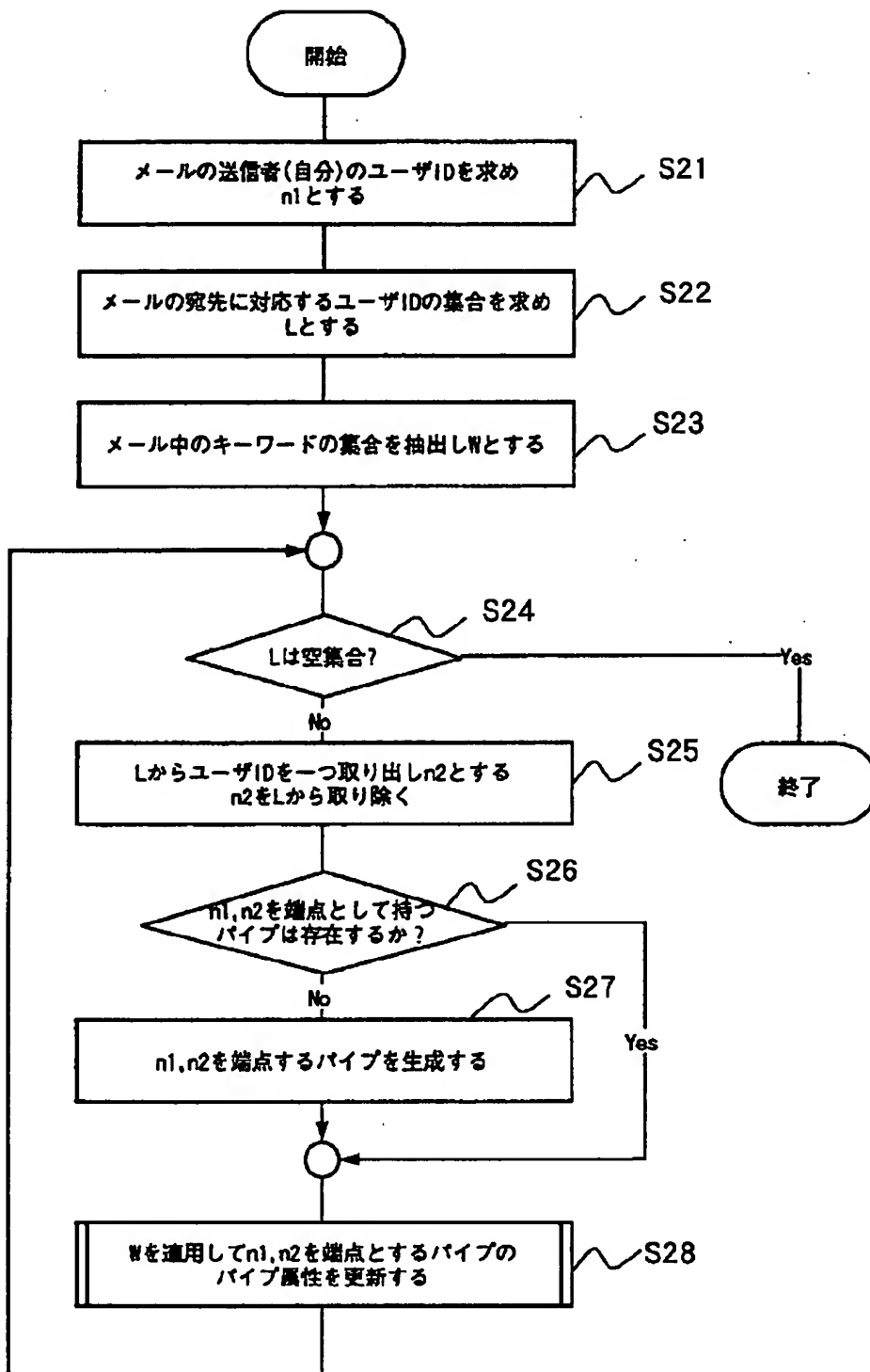
集団形成の要求例

[Drawing 16]

要求: 情報探索
 内容:
 エージェントのオフィス領域での応用
 について、知っている人は?
 特に、情報フィルタリングエージェント
 に詳しい人が望ましい。

情報探索の要求例

[Drawing 9]



メールの送信を検出したときのパイプの生成・更新処理

[Drawing 11]

X

| 属性 | 値 |
|----|------|
| a | 8.00 |
| b | 1.00 |
| c | 3.00 |
| d | 4.00 |
| e | 2.00 |
| f | 1.00 |
| g | 2.00 |
| h | 5.00 |

Y

| 属性 | 値 |
|----|------|
| d | 1.00 |
| e | 3.00 |
| f | 3.00 |
| g | 1.00 |
| h | 5.00 |
| i | 6.00 |
| j | 3.00 |
| k | 1.00 |
| l | 2.00 |
| m | 3.00 |
| n | 1.00 |

 $Z = X + Y$

| 属性 | 値 |
|----|------|
| a | 8.00 |
| b | 1.00 |
| c | 3.00 |
| d | 4.00 |
| e | 3.00 |
| f | 3.00 |
| g | 2.00 |
| h | 5.00 |
| i | 6.00 |
| j | 3.00 |
| k | 1.00 |
| l | 2.00 |
| m | 3.00 |
| n | 1.00 |

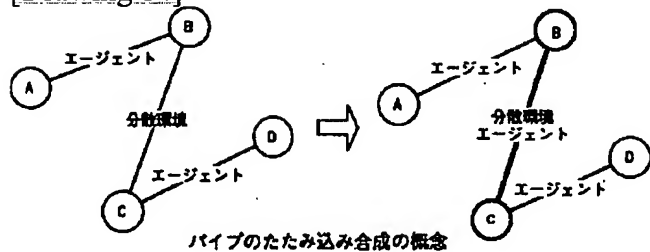
 $Z = X * Y$

| 属性 | 値 |
|----|------|
| d | 1.00 |
| e | 2.00 |
| f | 1.00 |
| g | 1.00 |
| h | 5.00 |

$$\begin{aligned}
 z &= X * Y \\
 &= 4.00 \times 1.00 + 2.00 \times 3.00 + 1.00 \times 3.00 + 2.00 \times 1.00 + 5.00 \times 5.00 \\
 &= 40.00
 \end{aligned}$$

特徴ベクトルの演算例

[Drawing 14]



[Drawing 19]

| フィールド名 | 値 |
|--------|------|
| 要求 | 集団形成 |
| 要求属性 | x |

| 属性名 | 重要度 |
|-----------|------|
| エージェント | 8.00 |
| オフィス | 1.00 |
| 領域 | 3.00 |
| 応用 | 3.00 |
| 情報フィルタリング | 2.00 |

集団形成の要求データ例

[Drawing 20]

| フィールド名 | 値 | 属性名 | 重要度 |
|--------|------|-----------|------|
| 要求 | 情報探索 | エージェント | 8.00 |
| 要求属性 | x | オフィス | 1.00 |
| | | 環境 | 3.00 |
| | | 応用 | 3.00 |
| | | 情報フィルタリング | 2.00 |

情報探索の要求データ例

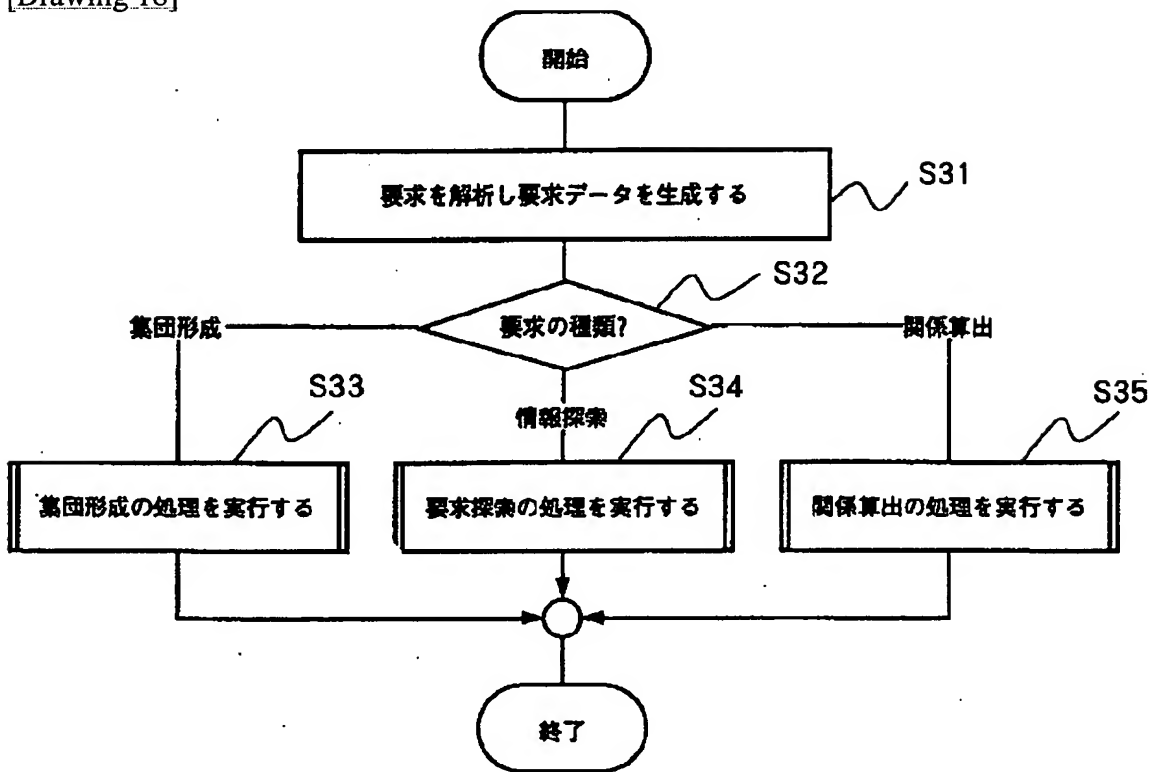
[Drawing 23]

| フィールド名 | 値 |
|---------|----------|
| 発信者ID | TAFIO |
| 要求データ | x |
| 制限時刻 | 19:10'20 |
| 最大ホップ | 5 |
| ホップカウント | 0 |
| パイプ1 | null |
| パイプ2 | null |

要求のデータ構造へ

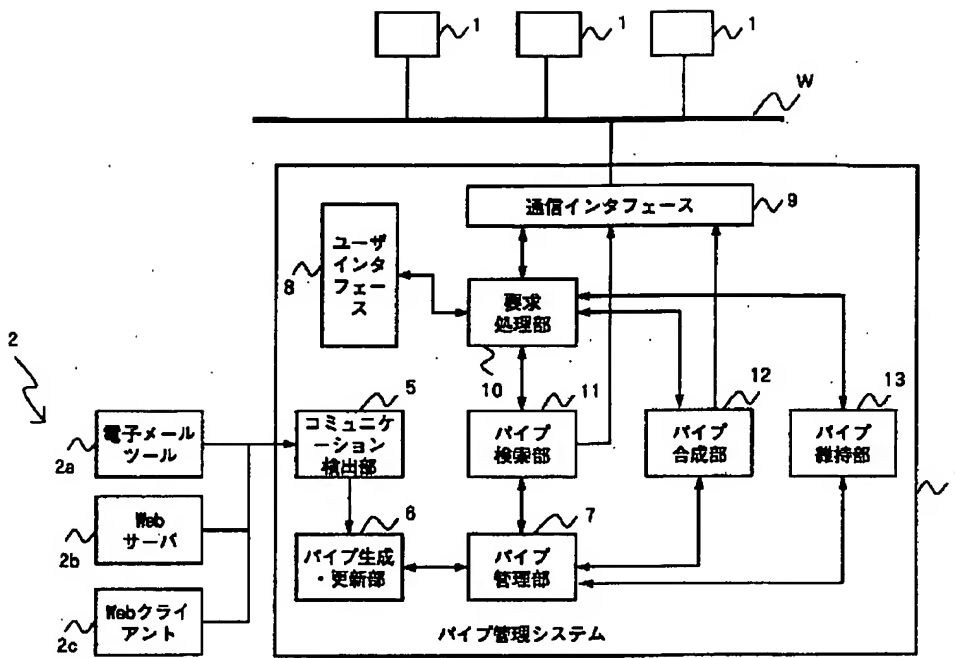
要求伝達メッセージのデータ構造

[Drawing 18]

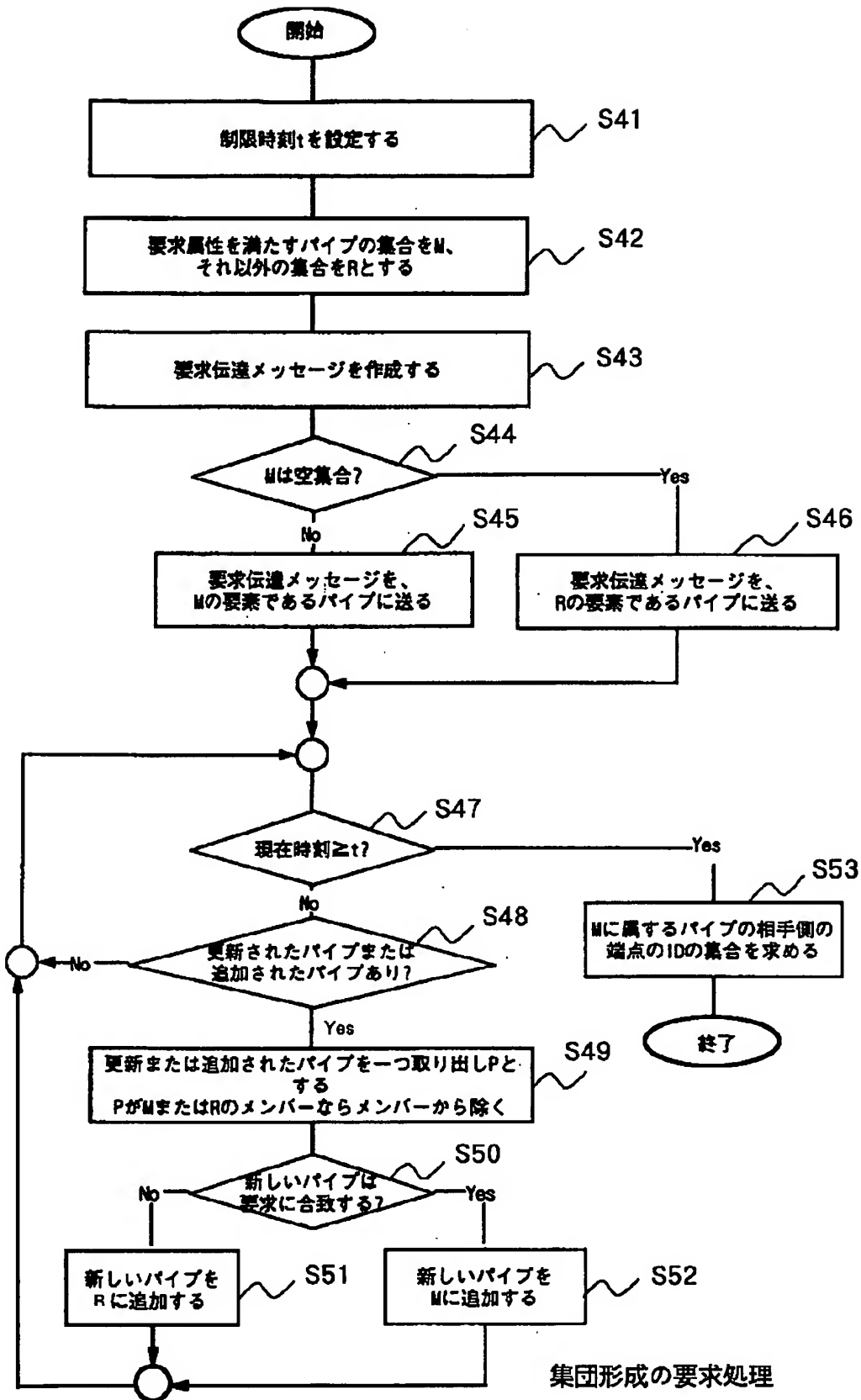


要求の処理

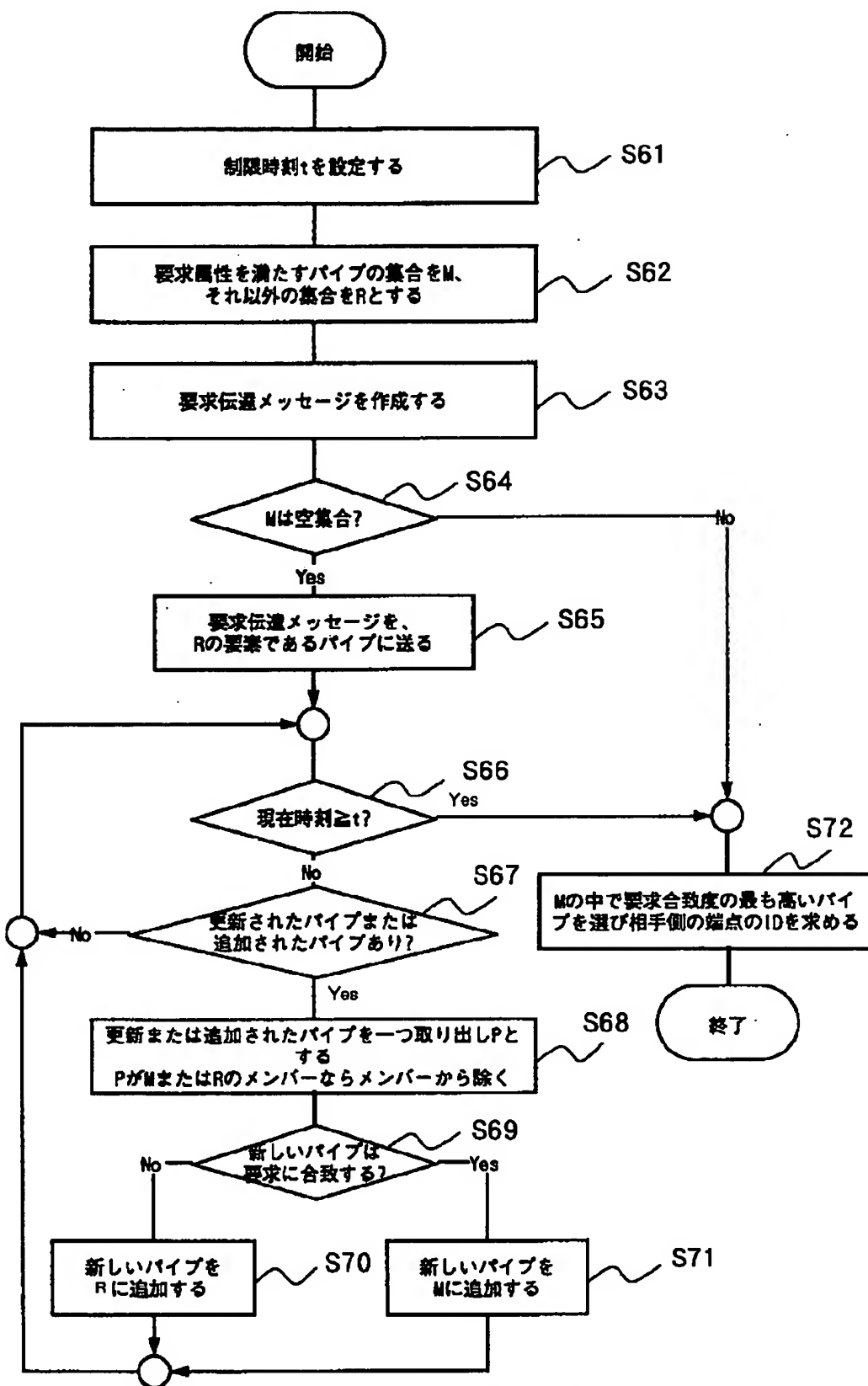
[Drawing 30]



[Drawing 22]

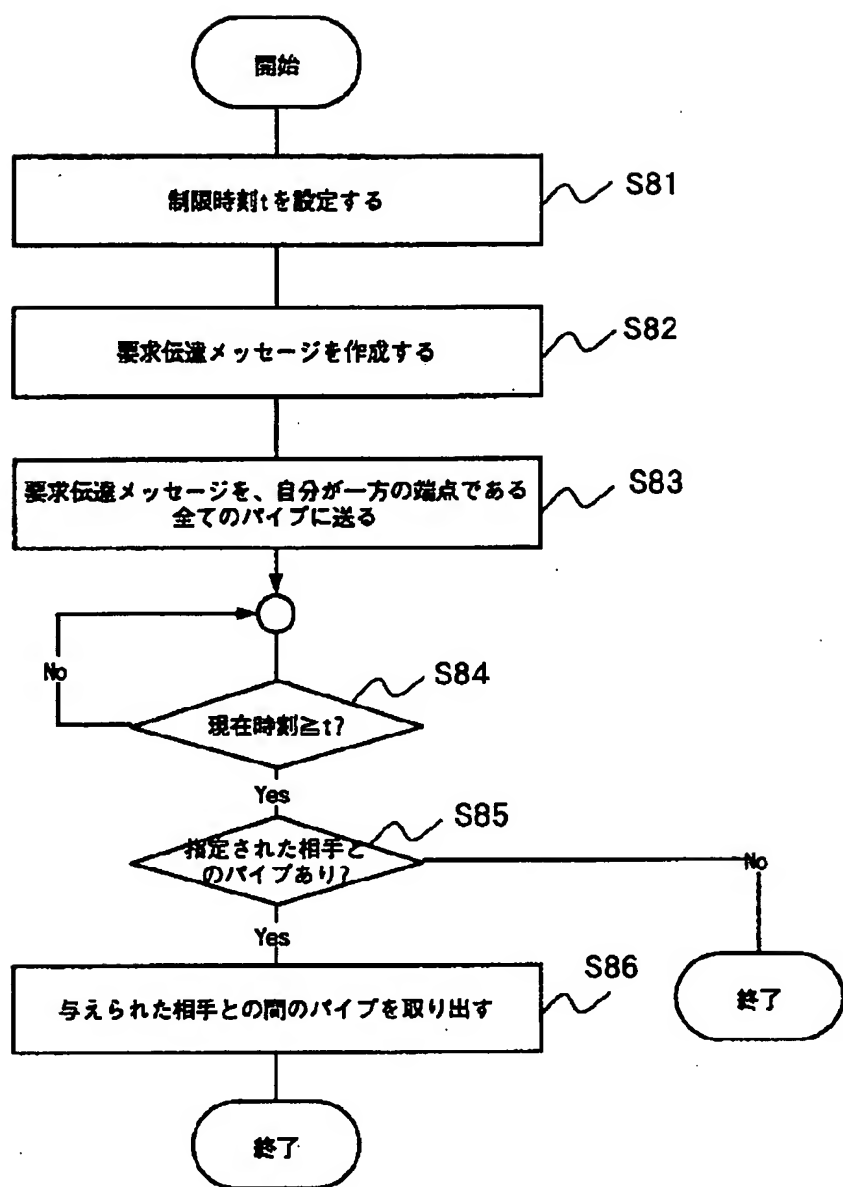


[Drawing 24]



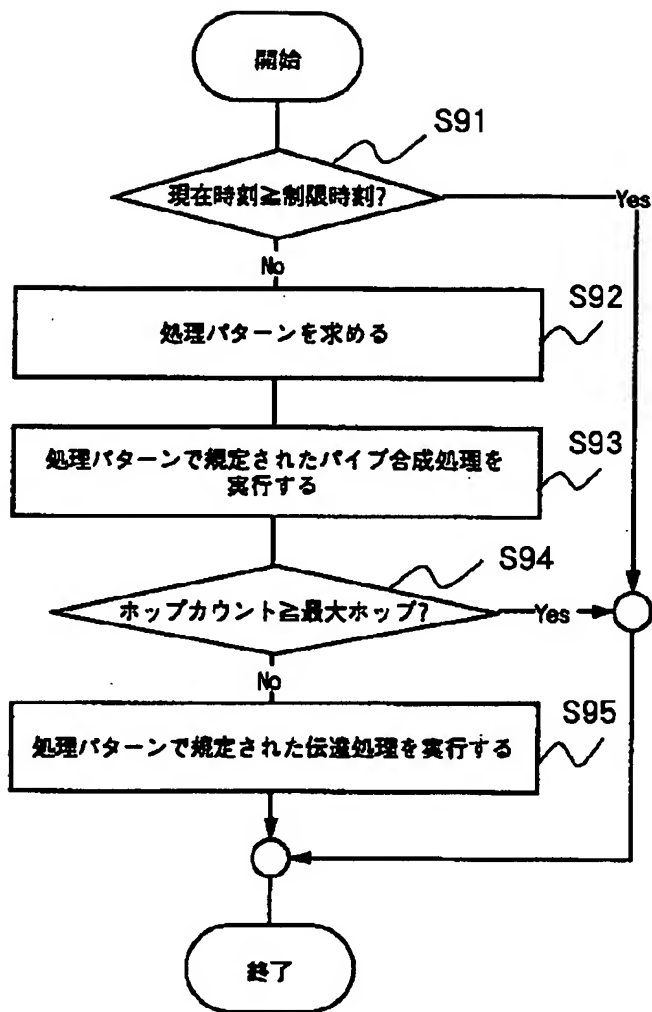
情報探索の要求処理

[Drawing 25]



関係算出の要求処理

[Drawing 26]



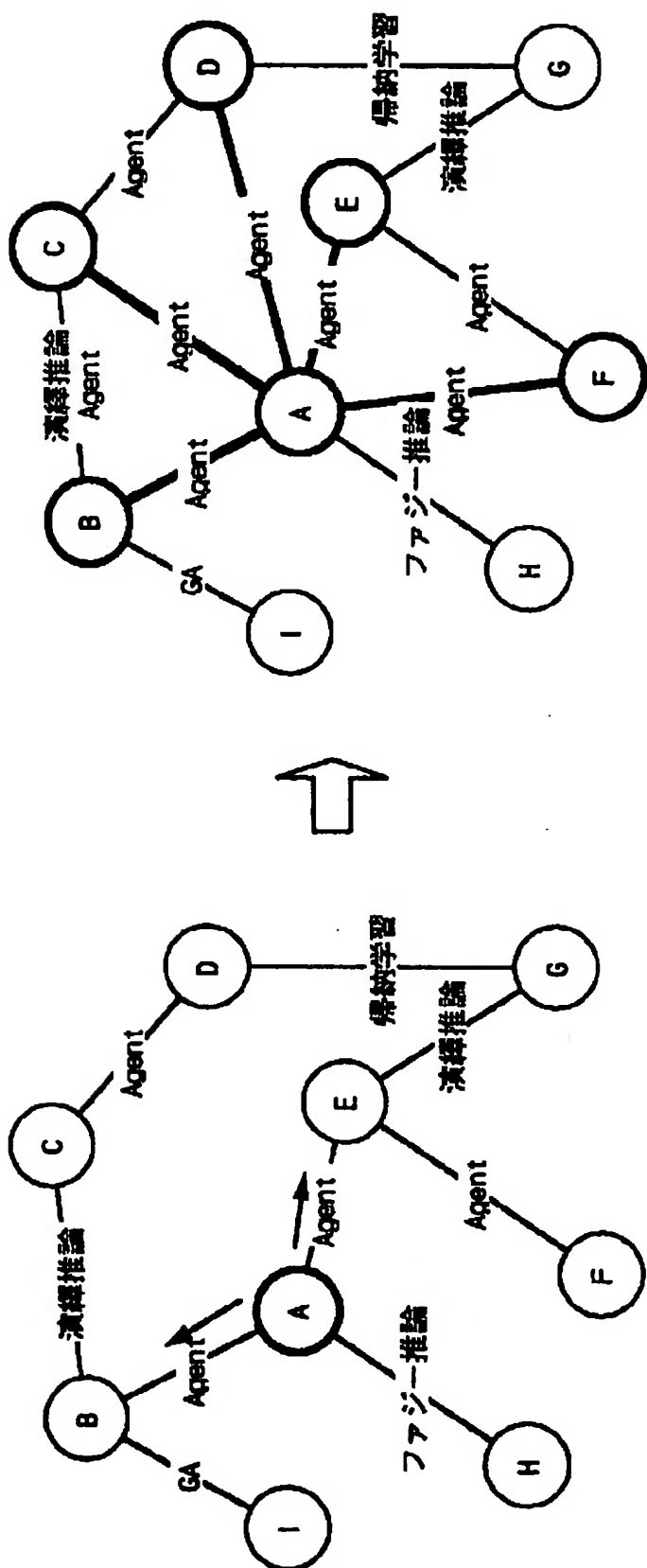
要求伝達メッセージの受入処理

[Drawing 27]

| 処理パターン | 要求のタイプ | P1の要求合致 | P2の要求合致 | 相手ノード | 合成処理 | 伝達処理 |
|--------|--------|---------|---------|-------|--------------|------|
| 1 | 集団形成 | ○ | ○ | — | 直列合成 | 拡大伝達 |
| 2 | 集団形成 | × | ○ | — | たたみ込み合成+直列合成 | 拡大伝達 |
| 3 | 集団形成 | ○ | 無し | — | — | 拡大伝達 |
| 4 | 集団形成 | × | 無し | — | 変則たたみ込み合成 | 拡大伝達 |
| 5 | 情報探索 | ○ | ○ | — | 直列合成 | 最小伝達 |
| 6 | 情報探索 | × | ○ | — | たたみ込み合成+直列合成 | 最小伝達 |
| 7 | 情報探索 | ○ | 無し | — | — | 最小伝達 |
| 8 | 情報探索 | × | 無し | — | 変則たたみ込み合成 | 最小伝達 |
| 9 | 関係算出 | — | — | × | — | 最大伝達 |
| 10 | 関係算出 | — | — | ○ | 直列合成の組み合わせ | — |

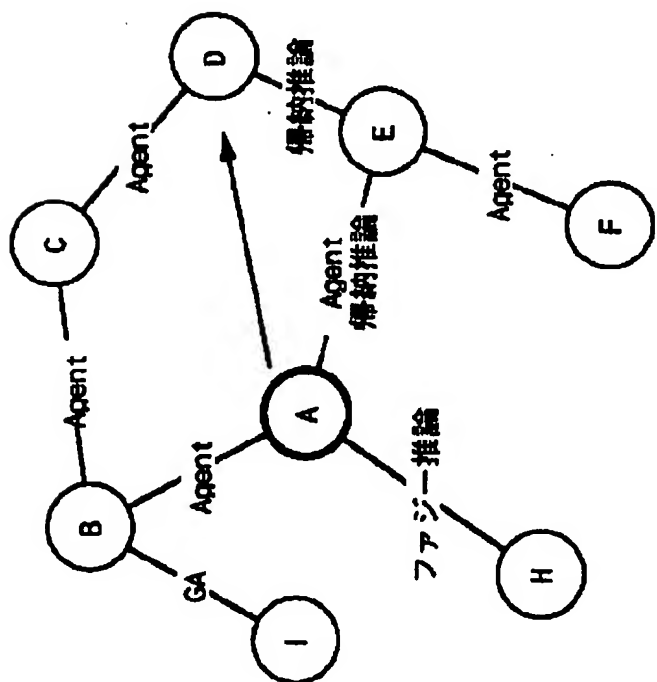
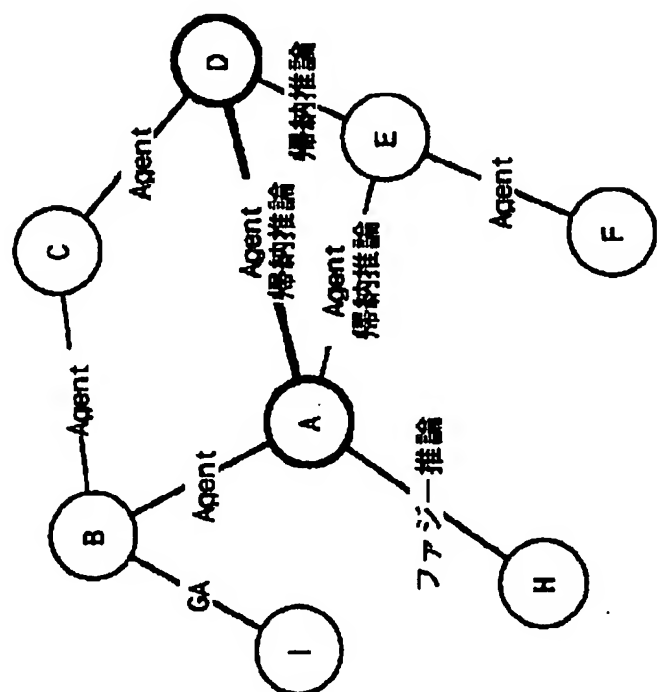
要求伝達メッセージ受入処理のパターン

[Drawing 28]



集団形成の要求の実行例

[Drawing 29]



関係算出の実行例

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-301905

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 F 15/00

3 9 0

G 0 6 F 15/00

3 9 0

12/00

5 4 5

12/00

5 4 5 A

13/00

3 5 7

13/00

3 5 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 26 頁)

(21)出願番号

特願平9-123547

(22)出願日

平成9年(1997)4月25日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 高橋 範泰

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 宗像 英明

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 田中 剛

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

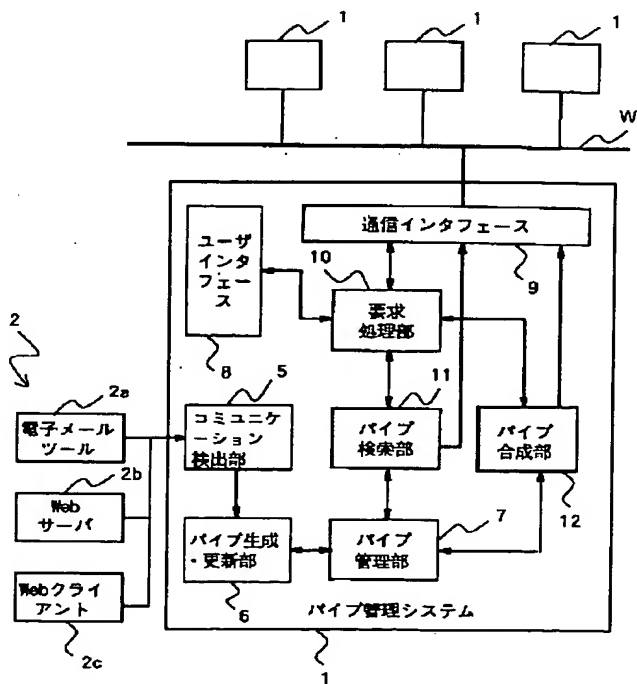
(74)代理人 弁理士 守山 辰雄

(54)【発明の名称】 情報共有装置

(57)【要約】

【課題】 コミュニケーションによって局所的に公開された部分的な情報に基づいて、大域的な情報の共有を実現する。

【解決手段】 複数の情報管理装置が互いにコミュニケーションをとって情報のやりとりを行うことにより、情報の共有を行う情報共有装置において、パイプ管理システム1に、二つの情報管理装置2間のつながりを表す意味と重みを持ったパイプを集合として管理するパイプ管理部7と、パイプ管理手段が管理するパイプの集合からユーザの要求に適するパイプを検索するパイプ検索部11と、複数のパイプ情報を合成して新たなパイプを生成するパイプ合成部12とを設け、ユーザの要求を他のシステム1へ対して伝達することにより、要求に合致したパイプを合成させて、要求元のシステム1に関連するパイプを拡張させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の情報管理装置が互いにコミュニケーションをとって情報のやりとりを行うことにより、情報の共有を行う情報共有装置において、

二つの情報管理装置間のつながりを表す意味を持ったパイプ情報を集合として管理するパイプ管理手段と、
前記パイプ管理手段が管理するパイプ情報の集合からユーザの要求に適するパイプ情報を検索するパイプ検索手段と、

前記パイプ検索手段により検索された複数のパイプ情報を合成して新たなパイプ情報を生成するパイプ合成手段と、

を有することを特徴とする情報共有装置。

【請求項2】複数の情報管理装置が互いにコミュニケーションをとって情報のやりとりを行うことにより、情報の共有を行う情報共有装置において、

二つの情報管理装置間のつながりを表す意味とつながりの重みとを持ったパイプ情報を集合として管理するパイプ管理手段と、

前記パイプ管理手段が管理するパイプ情報からユーザの要求に適するパイプ情報を検索するパイプ検索手段と、
前記パイプ検索手段により検索された複数のパイプ情報を合成して新たなパイプ情報を生成するパイプ合成手段と、

を有することを特徴とする情報共有装置。

【請求項3】請求項2に記載した情報共有装置において、

前記パイプ管理手段が管理するパイプ情報へのアクセス状況に応じて、当該パイプ情報の重みを変化させるパイプ維持手段を、さらに有することを特徴とする情報共有装置。

【請求項4】請求項1又は請求項2に記載した情報共有装置において、

前記パイプ管理手段と前記パイプ検索手段と前記パイプ合成手段とは情報管理装置ごとに備えられており、

前記パイプ管理手段は、自己の情報管理装置が関係するパイプ情報の集合を管理し、

前記パイプ検索手段は、ユーザからの要求に加えて他の情報管理装置に備えられたパイプ検索手段からの要求に対して、前記パイプ管理手段が管理するパイプ情報の集合から当該要求に適するパイプ情報を検索する、ことを特徴とする情報共有装置。

【請求項5】請求項3に記載した情報共有装置において、

前記パイプ管理手段と前記パイプ検索手段と前記パイプ合成手段と前記パイプ維持手段とは情報管理装置ごとに備えられており、

前記パイプ管理手段は、自己の情報管理装置が関係するパイプ情報の集合を管理し、

前記パイプ検索手段は、ユーザからの要求に加えて他の

情報管理装置に備えられたパイプ検索手段からの要求に対して、前記パイプ管理手段が管理するパイプ情報の集合から当該要求に適するパイプ情報を検索する、ことを特徴とする情報共有装置。

【請求項6】請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載した情報共有装置において、

情報管理装置間のコミュニケーションを検出するコミュニケーション検出手段と、

前記コミュニケーション検出手段が検出したコミュニケーションの内容に基づいて前記パイプ管理手段に管理させる新たなパイプ情報を生成するパイプ生成手段と、

前記パイプ管理手段が管理するパイプ情報を前記コミュニケーション検出手段が検出した新たなコミュニケーションの内容に基づいて更新するパイプ更新手段と、をさらに有することを特徴とする情報共有装置。

【請求項7】請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載した情報共有装置において、

前記パイプ合成手段は、二つのパイプ情報の和演算により新たなパイプ情報を生成することを特徴とする情報共有装置。

【請求項8】請求項7に記載した情報共有装置において、

パイプ情報は、互いに異なる意味を表すラベルによって区別される複数のパイプ要素の束であるとともに、各パイプ要素にはそれぞれ重み付けがされており、
前記パイプ合成手段は、二つのパイプ情報のパイプ要素を和演算して新たなパイプ情報を生成するとともに、共通するラベルのパイプ要素については最大値となるいずれかの重みを生成された新たなパイプ要素の重みとすることを特徴とする情報共有装置。

【請求項9】請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載した情報共有装置において、

前記パイプ合成手段は、二つのパイプ情報の積演算により新たなパイプ情報を生成することを特徴とする情報共有装置。

【請求項10】請求項9に記載した情報共有装置において、

パイプ情報は、互いに異なる意味を表すラベルによって区別される複数のパイプ要素の束であるとともに、各パイプ要素にはそれぞれ重み付けがされており、

前記パイプ合成手段は、二つのパイプ情報のパイプ要素を積演算して新たなパイプ情報を生成するとともに、共通するラベルのパイプ要素については最小値となるいずれかの重みを生成された新たなパイプ要素の重みとすることを特徴とする情報共有装置。

【請求項11】請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載した情報共有装置において、

第一のパイプ情報と、当該第一のパイプ情報が関与する二つの情報管理装置以外の二つの情報管理装置を結ぶ第二のパイプ情報と、前記第一のパイプ情報が関与する情

報管理装置の内の一つと前記第二のパイプ情報の関与する情報管理装置の内の一つを結ぶ第三のパイプ情報と、が与えられたときに、

前記パイプ合成手段は、第一のパイプ情報と第二のパイプ情報とを積演算し、さらに当該積演算によって得られたパイプ情報と前記第三のパイプ情報とを和演算して、新たなパイプ情報を生成することを特徴とする情報共有装置。

【請求項12】請求項1ないし請求項11のいずれか1項に記載した情報共有装置において、前記パイプ合成手段によって合成されたユーザからの要求に合致するパイプ情報を要求元の情報管理装置へ返送するとともに当該要求をさらに他の情報管理装置へ伝達する要求処理手段を、さらに有し、要求元の情報管理装置では、返送されたパイプ情報によりユーザの要求に合致する全ての情報管理装置へのパイプ情報の集合をパイプ管理手段で管理することを特徴とする情報共有装置。

【請求項13】請求項1ないし請求項11のいずれか1項に記載した情報共有装置において、前記パイプ合成手段によって合成されたユーザからの要求に合致するパイプ情報を要求元の情報管理装置へ返送するとともに当該要求をさらに他の情報管理装置へ伝達する要求処理手段を、さらに有し、要求元の情報管理装置では、返送されたパイプ情報によりユーザの要求に合致する一つの情報管理装置へのパイプ情報をパイプ管理手段で管理することを特徴とする情報共有装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の情報管理装置間で相互に情報を提供しあうことによって情報の共有を実現する情報共有装置に関し、特に、複数の情報管理装置間で交わされるコミュニケーションに基づいて、これら情報管理装置間のつながりをパイプ情報として管理する情報共有装置に関する。

【0002】

【従来の技術】組織やグループで情報を共有する手段として、従来よりデータベースを用いたクライアントサーバ型のシステムが用いられている。データベースを用いたクライアントサーバ型のシステムでは、あらかじめ設定したデータベーススキーマに従って、データベースサーバに情報を保存しておき、クライアントアプリケーションからSQL (Structured Query Language) などのデータベースアクセス言語を用いてデータベースへの問い合わせや情報の格納を行うことで、情報の共有を図っている。しかしながら、データベースを用いたクライアントサーバ型のシステムでは、設定したスキーマに適合する情報以外の情報が扱えないという欠点があった。また、システムを構成するデータベースの数や所在は固定

的であり、新たなデータベースを追加することは困難であった。このため、扱う情報の種類が増えたり変化する状況に対応する事が極めて困難であった。

【0003】このような問題点に対処する第一の方法として、情報提供者側の情報管理装置と情報消費者側の情報管理装置とを引き合わせる手段を設けることによって、扱う情報の種類が増えたり変化する状況でも柔軟に情報の共有を実現するシステムが提案されている。すなわち、これらのシステムでは、そのときの状況や扱う情報の種類によって、同一の情報管理装置が情報の提供者にも情報の消費者にもなりうる。また、新たに情報管理装置が追加された場合でも、柔軟に対処することができる。

【0004】特開平5-63696号公報に記載された発明においては、複数の種類の仲介業者に共通の情報を扱う共通センタと、個別の仲介業者ごとの情報を扱う仲介システム個別センタを設け、仲介システム個別センタで要求側と提供側の情報を照合し、両者の条件が一致したときに、共通センタによって要求側と提供側の相互通信を実現する手段を備えることにより、情報の要求者と提供者の引き当てを行っている。

【0005】Matchmaker (D. Kuokka and L. Harada: Integrating Information via Matchmaking, Jurnal of Information Systems, 0, pp. 101-121, 1996) では、情報の提供者と情報の消費者の間を仲介する仲介エージェントを設け、情報の提供者と消費者を直接結び付けることによって、柔軟な情報の共有を実現している。Matchmakerでは、情報の提供者は、Advertise (宣伝) メッセージを仲介エージェントに送ることにより、自分の能力を登録する。一方、情報の消費者は仲介エージェントにRequest (要求) メッセージを送り、必要な情報の所在を知る。これらのメッセージはKQML (Knowledge Query Manipulation Language) と呼ばれるフォーマットで規定されており、KQMLを解釈して生成することのできるソフトウェアモジュールであれば、仲介エージェントにメッセージを送り情報を共有することができる。

【0006】Kasbah (A. Chavez, P. Maes: Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods, Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology, April 1996) では、商品の売り手のエージェントと商品の買い手のエージェントが、共通の場であるKasbah Marketplace上で互いに希望の商品の比較と価格交渉をすることによって、売買を成立させる。価格交渉においては、それぞれのエージェントが価格変更戦略を持っており、Kasbahで応用対象として想定しているのは、実際の商品であるが、情報を商品として捉えることにより情報の共有に利用できる。

【0007】また、上記のような問題点に対処する第二

の方法として、情報管理装置が管理する情報内容を考慮して、類似の情報を持った情報管理装置で構成されるクラスタを構成するシステムが提案されている。すなわち、これらのシステムを利用することにより、同じようなテーマ、話題、興味を持った者同志での、情報共有を実現することができる。この場合も、そのときの状況や扱う情報の種類によって、同一の情報管理装置が情報の提供者にも情報の消費者にもなりうる。

【0008】特開平8-255178号公報に記載された発明においては、情報リソースの内容の関連性を考慮したネットワークポロジを構築することで、同種の情報を持つ情報リソースのクラスタを構成し、情報の検索を効率化する手法を提案している。この方法では、ネットワークへの新しい情報リソースの追加時に、関連の可能性のある情報リソースと追加される情報リソースとの内容を比較し、内容が近い場合にリンクを張る事でネットワークポロジを維持する。情報の検索においては、検索要求にマッチするリンクをたどることにより、対象となるクラスタに属する全ての情報リソースをたどることができる。

【0009】特開平8-263404号公報に記載された発明においては、電子メールシステムが保存している送受信メールの内容を走査することにより、要求された領域の専門家を収集する手段を提案している。専門家の探索においては、メールに専門領域を表すキーワードのリストを記述し、少数の相手に送る。メールを受け取った側では、メールの内容と自身の持つ様々なファイルとの比較により自分自身が要求された専門家に該当するかどうか判断し、該当する場合は応答メールを返す。さらに、保存している送受信メールの内容を調べて要求された専門家に該当すると思われる相手を抽出し、メールを転送する。こうして転送を繰り返すことにより、少数の相手にメールを送るだけで、多くの専門家を収集することが可能になる。

【0010】Yenta (L. Foner: A Multi-Agent Referral System for Matchmaking, The first International Conference on the Practical Applications of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology, 1996) では、モジュール単位に管理された情報に対してそれぞれに、情報の属性抽出手段と、前記属性抽出手段が抽出した属性を用いて二つの情報の内容を比較する属性比較手段を設け、内容の近い複数の情報モジュールをクラスタとしてまとめる手段を提案している。クラスタの生成は、ヒルクライミング型の探索手法を適用し、それぞれの情報モジュールがより自分の管理する情報に近い情報モジュールに向かって移動することによって行う。この手段を応用することにより、例えば、同一種類の情報の提供者と消費者を同一のクラスタに入るようにクラスタリングすることができ、必要な情報の共有が可能になる。また、別の応用例として、組織に属するメンバのそ

れぞれの興味の内容を文書で表現し、これをクラスタリングすることにより興味に基づいたグループを構成することで、同じ興味を持った人同志での情報の共有を実現している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の第一の方法におけるシステムでは、情報消費者側のニーズに的確に応えるためには、情報提供者側についてアクセスされる可能性のある情報を全て公開することが必要である。このため、(1) 本来知られたくない相手にも情報を公開する必要がある、(2) 全ての必要な情報を公開できるとは限らないため情報の引き当てに漏れが生じる、という問題点があった。前述した従来の第二の方法におけるシステムでは、クラスタ生成のために情報管理装置が持つ情報を細部にわたって調べる。このため、(1) 本来公開したくない情報をもとにクラスタを形成されてしまう可能性がある、(2) クラスタの形成時の処理負荷が大きく迅速な結果が得られない、という問題があった。

【0012】特に、第一の方法と第二の方法における

(1) の問題点は、相手に知られたくない情報を公開しなければならないという点で共通のものであり、例えばインターネット環境において個人情報や他人に悪用されてしまう事態をも引き起こしてしまうことにもなっていた。本発明は上記問題点を鑑みてなされたもので、その目的とするところは相手に対して公開した部分的な情報に基づいて、大域的な情報の共有を実現することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、情報管理装置間の局所的な関係を用いて、大域的な関係を合成することによって情報の共有を実現する手段を提供する。すなわち、本発明は、複数の情報管理装置が存在し、互いにコミュニケーションをとって情報のやりとりを行うことによって情報の共有を行う情報共有装置において、二つの情報管理装置間のつながりを表す意味、さらには、つながりの重みを持ったパイプ情報の集合を管理するパイプ管理手段と、ユーザからの要求、或いは、他の情報管理装置からの要求に対して、パイプ管理手段が管理するパイプ情報から適するパイプ情報を検索するパイプ検索手段と、検索された複数のパイプ情報を合成して新たなパイプ情報を生成するパイプ合成手段と、を有する。この本発明では、ユーザからの要求(他の情報管理装置からの要求)があった場合に、パイプ検索手段はパイプ管理手段から要求に合致するパイプ情報を検索することにより、適切なパイプ情報を選択し、必要な情報管理装置とのコミュニケーションを可能にする。さらに、必要に応じてパイプ合成手段が複数のパイプ情報を合成することにより、要求に適するパイプ情報を生成し、必要な情報管理装置とのコミュニ

ケーションを可能にする。

【0014】また、本発明では、上記に加えて、パイプ情報のアクセス状況（タイミングや時間の経過等）に従って、パイプ情報の重みを変化させる戦略を持つパイプ維持手段、をさらに有し、時間の経過とともにパイプ情報の重みを下げるとともに、パイプ情報のアクセスが実行されたときにはパイプ情報の重みを上げることによって、パイプ情報が表す二つの情報管理装置間のつながりの強さを、そのときの状況に近い形に維持する。

【0015】また、本発明では、上記に加えて、情報管理装置間のコミュニケーションを検出するコミュニケーション検出手段と、コミュニケーション検出手段が検出したコミュニケーションの内容に基づいてパイプ管理手段に管理させる新たなパイプ情報を生成するパイプ生成手段と、パイプ管理手段が管理するパイプ情報をコミュニケーション検出手段が検出した新たなコミュニケーションの内容に基づいて更新するパイプ更新手段と、をさらに有する。これによって、コミュニケーションの検出により、パイプ情報を自動的に生成・更新し、パイプ情報のネットワークを自動的に構築することができる。

【0016】また、本発明では、上記に加えて、パイプ合成手段は、和演算により二つのパイプ情報の意味と重みの総和をとることによって合成して新たなパイプ情報を生成する。これにより、ふたつの情報パイプが表す関係を併せ持った情報パイプを生成することができる。また、本発明では、上記に加えて、パイプ合成手段は、積演算により二つのパイプ情報の意味と重みの重なりを残すことにより合成して新たなパイプ情報を生成する。これにより、二つのパイプ情報が表す関係の共通部分のみを残したパイプ情報を生成することができる。

【0017】なお、パイプ情報は、互いに異なる意味を表すラベルによって区別される複数のパイプ要素の束であるとともに、各パイプ要素にはそれぞれ重み付けがされた態様とし、和演算においては、二つのパイプ情報のパイプ要素を和演算して新たなパイプ情報を生成するとともに、共通するラベルのパイプ要素については最大値となるいずれかの重みを生成された新たなパイプ要素の重みとするのが好ましい。また、積演算においては、二つのパイプ情報のパイプ要素を積演算して新たなパイプ情報を生成するとともに、共通するラベルのパイプ要素については最小値となるいずれかの重みを生成された新たなパイプ要素の重みとするのが好ましい。

【0018】また、本発明では、上記に加えて、パイプ合成手段は、第一のパイプ情報と当該第一のパイプ情報が関与する二つの情報管理装置以外の二つの情報管理装置を結ぶ第二のパイプ情報と、第一のパイプ情報の関与する情報管理装置の一つと第二のパイプ情報の関与する情報管理装置の一つを結ぶ第三のパイプ情報と、が与えられたときに、第一のパイプ情報と第二のパイプ情報を積演算することにより合成し、さらに合成の結果得られ

たパイプ情報と第三のパイプ情報とを和演算することにより合成して、新たなパイプ情報を生成する。これは、情報管理装置A、情報管理装置B、情報管理装置C、情報管理装置D、があり、AとB、BとC、CとD、を関係づけるパイプ情報がそれぞれ存在した場合に、BとCを関係づけるパイプ情報に、AとBを関係づけるパイプ情報と、CとDを関係づけるパイプ情報の共通部分を、追加する処理である。このことは、BもCも関与している（知っている）が、お互いが相手が知っていることを知らない情報を、パイプ情報の合成処理により知らせることを意味している。

【0019】また、本発明では、上記に加えて、パイプ合成手段によって合成されたユーザからの要求に合致するパイプ情報を要求元の情報管理装置へ返送するとともに当該要求をさらに他の情報管理装置へ伝達する要求処理手段を、さらに有し、要求元の情報管理装置では、返送されたパイプ情報により、ユーザの要求に合致する全ての情報管理装置へのパイプ情報の集合、或いは、ユーザの要求に合致する一つ情報管理装置へのパイプ情報をパイプ管理手段で管理する。これにより、ユーザの要求を複数の情報管理装置へ順次伝達し、要求に合致する全ての情報管理装置へのパイプ情報の集合、或いは、要求に合致する一つの情報管理装置へのパイプ情報を要求元の情報管理装置へ知らせ、このパイプ情報によって、関連を有する他の全ての情報管理装置（ユーザ）の集合や特定の関連を有する他の情報管理装置（ユーザ）とのつながりを要求元のユーザが得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明に係る第一の実施形態を図1～図29を参照して説明する。図1には、本実施形態に係る情報共有装置の構成を示してある。この情報共有装置1はパイプ管理システムと呼ばれ、同様な構成の複数のパイプ管理システム1がネットワークWを介して通信可能に接続され、また、各パイプ管理システム1は電子メールツール2a、Webサーバ2b、Webクライアント2c等といった一まとまりの情報管理装置2に付設されている。したがって、パイプ管理システム1は情報管理装置2と実質的に一体に構成されており、以下の説明では、情報管理装置2で管理しているパイプ情報とは対応するパイプ管理システム1で管理しているパイプ情報を意味する。なお、パイプ管理システム1はユーザごとに存在し、ネットワークWを通してお互いにコミュニケーションをとる構成となっている。

【0021】パイプ管理システム1は、情報管理装置2が行う情報交換を検出するコミュニケーション検出部5、コミュニケーション検出部5が検出した情報の内容に基づいてパイプ情報（以下パイプと呼ぶ）の生成と更新を行うパイプ生成・更新部6、このパイプ管理システム1に関係しているパイプを管理するパイプ管理部7、ユーザからの要求を受け付けるユーザインタフェース部

8、他のパイプ管理システム1との通信を行う通信インタフェース9、ユーザまたは他の情報管理装置（他のパイプ管理システム1）からの要求を受け付ける要求処理部10、要求処理部10からの要求を受けてパイプ管理部7が管理するパイプから条件に合致するパイプを検索するパイプ検索部11、要求処理部10からの要求に合致するパイプが見付からないときにパイプ管理部7で管理されている既存のパイプを合成して新しいパイプを生成するパイプ合成部12、を有している。

【0022】ここで、上記構成のパイプ管理システム1における詳細な処理を説明するに先立って、オフィスにおける情報収集のネットワークの概念を例に用いて、本発明の基本的な考え方について説明する。

【0023】オフィスにおける情報収集では、知人のネットワークが活用される。例えば、研究戦略を担当するAさんが、新しい研究戦略を立てるために、「エージェント」というテーマに関する研究動向を知る必要があったとする。Aさんは、「エージェント」の研究動向にはそれほど詳しくないため、「エージェント」について詳しい仕事仲間のBさんにアクセスして情報を入手する。さらに、Bさんの紹介で、Cさんからも「エージェント」の研究動向に関する情報を仕入れる。さらに、Dさんとの会話の中で、実はDさんは「エージェント」に関して資料を集めていることを知り、Dさんからも情報を入手する。このようなつながりは普段の会話や仕事における協業を通して確立されているものである。図2には、この様子を示してあり、同図の左側には、Aさんが情報収集活動を開始する前の知人のネットワークの状況、同図の右側には、Aさんが情報収集を行った結果到達した知人のネットワークの状況を示してある。図中に太線で示すように、情報収集活動によって、「エージェント」に関して以前はつながりがなかったCさんとDさんとのつながりが生成される。

【0024】このような知人のネットワークを利用した情報収集を分析すると、以下に（1）～（4）で示す特徴が挙げられる。

（1）間接的な知人（知人の知人）からの情報収集を活用する。図2の例で、Aさんは、Bさんを通して直接の知り合いではないCさんから、「エージェント」に関する情報を仕入れている。現実のオフィスでは、数百人、数千人の人がいることもあり、このような、間接的な知人からの情報収集により、オフィスでの情報共有の効率は飛躍的に高まる。

【0025】（2）知人とのつながりは動的に変化するものである。図2の例で、Bさんを通すことで、AさんとCさんの間にこれまではなかったつながりができる。さらに、既につながりのあるDさんとの間にも、新たに「エージェント」に関するつながりが追加される。また、時間の経過とともにつながりの強さは徐々に弱くなっていくのが普通である。このように、オフィスでの知

人のネットワークは、常に変化しているものである。

【0026】（3）知人とのつながりは様々な情報に関するものを含む。AさんとBさんの間には、「エージェント」と「分散環境」という二つの話題に関してつながりがある。また、AさんとDさんの間には「エージェント」と「演繹推論」に関してつながりがある。

【0027】（4）知人とのつながりは双方向のものである。AさんとBさんとの間のつながりは、Aさんが情報を収集するだけの一方方向のものではなく、双方向のものである。例えば、Aさんが新しく他社の「エージェント」の事業戦略を入手した場合は、Bさんに内容を伝える。

【0028】本発明では、以上の特徴を持った人と人とのつながりに着目し、このつながりを管理して処理することにより、情報の共有を実現するものである。なお、以下の説明では、情報共有の単位となる個々の情報管理主体は、人として全ての説明を行っているが、人をデータベースなどの情報管理装置に置き換えても本発明は有効であり、情報管理主体として人と情報管理装置とが混在した形態、あるいは、情報管理装置のみの集合からなる形態も考えられる。

【0029】本実施形態では、このような人と人とのつながりを、パイプとして、図3に示すデータ構造で管理する。パイプは、パイプの端点のノードを表す“ノード1”と“ノード2”フィールド、および、“パイプ属性”フィールドからなる。“パイプ属性”フィールドは、“属性名”とその重みを表す“相関度”の対からなるリストで構成されており、多次元のベクトルで表現された特徴ベクトルを構成している。なお、パイプ属性がノード間（人と人との間、情報管理装置間等）のつながりを表す意味に該当する。また、パイプを互いに異なる意味を有したパイプ要素の束としてとらえた場合は、個々の属性名が個々のパイプ要素の意味を表すラベルに該当する。また、相関度は意味の重みを表し、相関度が大きいほど当該意味によって表されるノード間のつながりが強いことを示す。

【0030】図3の例では、“ノード1”の値は“TARO” “ノード2”の値は“HANAKO”である。“パイプ属性”は、“エージェント”、“限界”、“要求”、“能力”、“宣伝”、“ルール”、“記述”、“引き当て”、“演繹データベース”、“一階述語論理”、“仲介”、“設計”、“エンジニアリング”を含んでおり、相関度はそれぞれ8.00、1.00、3.00、3.00、2.00、1.00、2.00、3.00、1.00、1.00、5.00、4.00、2.00、である。なお、以下の説明では、二つのノードA、Bをつなぐパイプを、P（A、B）と表記する。すなわち、図3に示したパイプであれば、P（TARO、HANAKO）と表現される。また、パイプは双方向性を持つものであり、P（A、B）とP（B、A）とは同一のパイプを表し、ま

た、任意の一組のノードA、Bの間にはただ一つのパイプが存在する。

【0031】次に、上記構成のパイプ管理システム1における詳細な処理を説明する。まず、パイプの生成と更新について説明すると、パイプの生成と更新は、コミュニケーション検出部5で、電子メールシステムなどの情報交換をモニタリングし、コミュニケーションを検出することによって行う。このほかに、個人のホームページへのアクセス、チャットによる会話、文書ファイルの交換等、あらゆる電子情報の交換がモニタリングの対象となる。また、電話、インターネット電話、ネットミーティング等、音声を用いたコミュニケーションについても、音声認識技術を利用して電子的なテキスト情報に変換することで本発明は適用できる。以下では、電子メールを用いた例で説明する。

【0032】コミュニケーション検出部5が、メールの送受信を検出することで、処理を開始する。図4には、メールの受信を検出したときのパイプの生成と更新の処理を示してあり、ステップS1からステップS3はコミュニケーション検出部5における処理、ステップS4からステップS6はパイプ生成・更新部6における処理である。まず、メールの受信を検出すると、メールの送信者のユーザIDを求めてn1とする(ステップS1)。コミュニケーション検出部5は図5に示すアドレス変換テーブルを有しており、メールの送信者アドレスからユーザIDを求めるには、このアドレス変換テーブルを用いる。アドレス変換テーブルは、メールアドレスと、ユーザIDの組の集合からなっており、メールに付加されている送信側のアドレスに基づいて対応するユーザIDを取り出す。

【0033】次いで、同様に、自分に対応するユーザIDを求めてn2とする(ステップS2)。次いで、メール中のキーワードの集合を抽出し、これらキーワードを集合Wとする(ステップS3)。このキーワードの抽出には、一般的な形態素解析エンジンを用いる、あるいは、あらかじめ登録しておいた単語辞書にマッチする単語を抽出する、等といった公知の手法を用いる。例えば、ユーザ“HANAKO”のパイプ管理システム1で、図6に示すメールの受信を検出した場合、n1は“TARO”、n2は“HANAKO”、キーワードの集合Wは、図7に示すようになる。

【0034】次いで、n1、n2を端点として持つパイプが自己のパイプ管理部7に存在するかどうかを調べ(ステップS4)、存在しない場合は、n1、n2を端点するパイプを生成してパイプ管理部7に登録する。そして、キーワードの集合Wを適用して、後述するようにして、n1、n2を端点とするパイプのパイプ属性を更新する(ステップS6)。

【0035】ステップS6において行うキーワードの集合Wによるパイプ属性の更新処理は、パイプ生成・更新

部6で図8に示す手順によって行われる。まず、キーワード集合Wは空集合かどうかを判定し(ステップS11)、空集合だった場合は処理を終了する。一方、空集合でない場合には、集合Wからキーワードを一つ取り出してtとするとともに、このtを集合Wから除く(ステップS12)。そして、tはパイプ属性に含まれるかどうか判定し(ステップS13)、含まれない場合にはtをパイプ属性に追加する(ステップS14)。そして、後述するようにして、パイプ属性tの相関度を更新するという処理を(ステップS15)、集合Wに含まれる全てのキーワードについて繰り返し行う。

【0036】ステップS15におけるパイプ属性tの相関度の更新には、例えば以下の式を用いる。

$$V' = V + 1.00,$$

ここで、Vは更新前の相関度、V'は更新後の相関度である。なお、この例では、線形の値更新を行っているが、非線形の関数を用いて値更新を行ってもよい。一般的に、情報の内容や相関度を多次元のベクトルで表現する場合、内容の比較をベクトルの方向で比較するため、ベクトルの大きさが1になるように正規化処理を行う場合が多い。本発明で説明する方法では、二つの情報(この場合はユーザ)の関係の強弱の表現を強調するために、正規化処理は行っていないが、正規化処理を行った場合でも本発明は有効である。

【0037】図9には、メールの送信を検出したときのパイプの生成と更新の処理を示してあり、ステップS21からステップS25はコミュニケーション検出部5における処理、ステップS26からステップS28はパイプ生成・更新部6における処理である。まず、上記と同様にしてメールの送信者(すなわち自分)のユーザIDを求めてn1とする(ステップS21)。次いで、メールの宛先に対応するユーザIDの集合を取り出して集合Lとし(ステップS22)、メール中のキーワードの集合を抽出して集合Wとする(ステップS23)。

【0038】次いで、ID集合Lは空集合かどうか判断し(ステップS24)、空集合の場合には処理を終了する一方、空集合でない場合には、集合LからユーザIDを一つ取り出してn2とするとともにこのn2を集合Lから取り除く(ステップS25)。次いで、n1、n2を端点として持つパイプが自己のパイプ管理部7に存在するかどうか判定し(ステップS26)、存在しない場合には、n1、n2を端点するパイプを生成する(ステップS27)。そして、図8に示したと同様に、パイプのパイプ属性を更新し(ステップS28)、集合Lに含まれる全てのIDについて繰り返し処理を行う。

【0039】図10には、図3に示す内容のパイプがパイプ管理部7に存在している状況において、図6に示したメールを受け取ったことに基づいて、パイプの更新処理を行った結果のパイプを示してある。すなわち、元のパイプ(図3)では、「エージェント」から「エンジニ

アリング」という13個の属性名(ラベル)が存在していたが、メール中から新たに抽出されたキーワード集合(図7)を追加して、更新されたパイプには44個の属性名(ラベル)が存在することとなる。なお、「エージェント」は新たに抽出されたキーワード集合に5個あったので、 $00+5$ 、 00 によって相関度は13.00となり、「領域」は新たに抽出されたキーワード集合に3個あったので相関度3.00で追加され、「個人」は新たに抽出されたキーワード集合に2個あったので相関度2.00で追加されている。

【0040】ここで、上記構成のパイプ管理システム1におけるパイプ合成処理を説明するに先立って、パイプのパイプ属性を構成する特徴ベクトル間の演算と、これを用いた基本的なパイプの合成処理を説明する。本例では、パイプ属性を構成する特徴ベクトル間の演算として、和演算、積演算、内積演算、を導入している。

【0041】和演算は、二つの特徴ベクトルの総和をとる演算であり、二つの特徴ベクトル X 、 Y が与えられたとき、 X と Y の和 Z を、 $Z=X+Y$ 、という式で表す。このとき、 Z を構成する属性の集合 Zs は、 X の属性の集合 Xs と Y の属性の集合 Ys との和集合である。さらに、 Z の任意の属性の値 z_i は、 X の対応する属性の値 x_i と Y の対応する属性の値 y_i との最大値をとったものである。ただし、 X において、 z_i に対応する値が存在しない場合は、 $x_i=0$ とする。同様に、 Y において、 z_i に対応する値が存在しない場合は、 $y_i=0$ とする。以上を式で表すと、 $Zs=Xs \cup Ys$ 、 $z_i=\max(x_i, y_i)$ 、となる。

【0042】積演算は、二つの特徴ベクトルの重なり部分を残す演算であり、二つの特徴ベクトル X 、 Y が与えられたとき、 X と Y の積 Z を、 $Z=X*Y$ 、という式で表す。このとき、 Z を構成する属性の集合 Zs は、 X の属性の集合 Xs と Y の属性の集合 Ys との積集合である。さらに、 Z の任意の属性の値 z_i は、 X の対応する属性の値 x_i と、 Y の対応する属性の値 y_i との最小値をとったものである。以上を式で表すと、 $Zs=Xs \cap Ys$ 、 $z_i=\min(x_i, y_i)$ 、となる。

【0043】内積演算は、二つの特徴ベクトルの合致度を表すスカラー値を得る演算であり、二つの特徴ベクトル X 、 Y が与えられたとき、 X と Y の内積 z を、 $z=X \cdot Y$ 、という式で表す。このとき、 z は、 $Zs=Xs \cap Ys$ 、である Zs の任意の属性に対応する X の属性の値 x_i と、 Y の対応する属性の値 y_i とを掛け合わせ、合計したものとなる。以上を式で表すと、 $z=\sum(x_i \times y_i)$ 、となる。

【0044】図11には、上記の各演算の例を示してあり、この例では、 X と Y について、属性の集合 Xs と Ys は、

$Xs=(a, b, c, d, e, f, g, h)$ 、
 $Ys=(d, e, f, g, h, i, j, k, l, m,$ 50

$n)$ 、
 であり、それぞれの属性の値は図に示した通りである。

【0045】和演算($Z=X+Y$)によれば、属性の集合 Zs は、 $Zs=(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n)$ となり、例えば、集合 Xs と集合 Ys とで共通する属性 d の値は、4.00と1.00との内の最大値である4.00となる。また、積集合($Z=X*Y$)によれば、属性の集合 Zs は、 $Zs=(d, e, f, g, h)$ となり、例えば、集合 Xs と集合 Ys とで共通する属性 d の値は、4.00と1.00との内の最小値である1.00となる。また、内積演算($z=X \cdot Y$)によれば、共通する属性(d, e, f, g, h)の値同士を乗算して総和をとって、40.00となる。

【0046】次いで、特徴ベクトル間の演算を用いた基本的なパイプの合成処理として、本例では、直列合成と、たたみ込み合成とを導入しており、これらの合成処理の概念を説明する。上記した知人のネットワークを用いた情報収集では、間接的につながりがある相手から情報収集を行う場合がある。この場合、間接的なつながりから新しいつながりを作り出しており、以下に述べる二つのパイプ合成処理は、このような新しいつながりに対応した基本的な処理である。本例では、これらの処理を組み合わせることによって、後述する様々なサービスが実現できる。

【0047】パイプの直列合成は、二つの直列するパイプを特徴ベクトルの積演算を行うことによって合成し、新しいパイプを生成する処理である。図12には、パイプの直列合成の概念を示してある。この場合、ノードAとノードBとの間には属性(ラベル)として「エージェント」と「分散環境」に関するパイプ $P(A, B)$ が既に存在し、ノードBとノードCとの間には「エージェント」に関するパイプ $P(B, C)$ が既に存在する。この状況は、AとCとはお互いに相手の存在は知らないが、Bを通して「エージェント」に関するつながりがあることを示す。

【0048】この場合、既存の二つのパイプのパイプ属性の重なり部分を残して合成し、新たにAとCとを結ぶパイプを合成することで、AとCとの間の直接のパイプ $P(A, C)$ を作り出すことができる。この $P(A, C)$ のパイプ属性は、 $P(A, B)$ のパイプ属性とパイプ $P(B, C)$ のパイプ属性の積演算により求めることができる。従って、パイプの直列合成は、 $P(A, C)=P(A, B)*P(B, C)$ 、という式で表すことができる。また、図13に示すように、既にAとCとの間にパイプ $P(A, C)$ が存在している場合は、 $P(A, B)$ と $P(B, C)$ のパイプ属性の重なり部分を残して合成し、さらに、既存の $P(A, C)$ のパイプ属性との総和をとることにより、新しいパイプ $P(A, C)'$ を合成することができる。従って、このパイプの直列合成

は、 $P(A, C)' = (P(A, B) * P(B, C)) + P(A, C)$ 、という式で表すことができる。

【0049】たたみこみ合成は、直列する三つのパイプを合成し、2番目（真ん中）のパイプの属性を更新する処理である。図14には、たたみ込み合成の概念を示してある。この場合、AとBとの間には「エージェント」に関する属性を含んだパイプP(A, B)が既に存在し、CとDとの間には「エージェント」に関する属性を含んだパイプP(C, D)が既に存在し、BとCとの間には「分散環境」に関する属性を含んだパイプP(B, C)が既に存在する。この状況は、BとCは、お互いに相手が「エージェント」に関して誰かとパイプを持っていることは知らないが、実はBとCの間でも「エージェント」に関する情報共有の可能性を示している。

【0050】この場合、BとCとの間のパイプP(B, C)に、P(A, B)とP(C, D)の共通属性部分である「エージェント」に関する属性を追加することにより、P(B, C)に「エージェント」に関する属性が追加される。すなわち、P(A, B)のパイプ属性とP(C, D)のパイプ属性との重なり部分を残して合成し、さらに、既存のP(B, C)のパイプ属性との総和をとることにより、新しいパイプP(B, C)'を合成することができる。従って、この場合のパイプのたたみ込み合成は、 $P(B, C)' = (P(A, B) * P(C, D)) + P(B, C)$ 、という式で表すことができる。

【0051】以上に述べたパイプの合成処理を、複数のパイプ管理システム1で協業して行うことにより、“テーマに関連のある人の集団の形成（以下、集団形成）”、“要求に合致する情報の探索（以下、情報探索）”、“任意の相手との関係の算出（以下、関係算出）”、という3種類のサービスを実現することができる。すなわち、“集団形成”では、指定した条件を満たす人の集合を求め、グループを形成する。また、“情報探索”では、指定した内容に合致する情報を持った人を一人みつける。また、“関係算出”では、指定した相手との関係をパイプの合成により求める。

【0052】本実施形態のパイプ管理システム1では、これらのサービスを利用するために、ユーザはユーザインタフェース8を通じて、図15、図16、または、図17の例で示す要求を入力する。図15は、集団形成要求の例である。要求はテキスト形式で記述されており、“要求”フィールド、および、“内容”フィールドを持つ。“要求”フィールドには、“集団形成”が、“内容”フィールドには、収集したい人の条件、議論したいテーマ、などを、文書で記述する。図16は、情報探索要求の例である。要求はテキスト形式で記述されており、“要求”フィールド、および、“内容”フィールドを持つ。“要求”フィールドには、“要求探索”が、

“内容”フィールドには、探索したい情報の内容、見つけたい人の条件、などを、文書で記述する。図17は、関係算出要求の例である。要求はテキスト形式で記述されており、“要求”フィールド、および、“相手”フィールドを持つ。“要求”フィールドには、“関係算出”が、“相手”フィールドには、“JIRO”が指定されている。

【0053】図18には、入力された要求に対する処理の手順を示してあり、ステップS31からステップS35の処理は要求処理部10で行われる。まず、要求を解析して要求データを生成し（ステップS31）、要求の種類を判定する（ステップS32）。この結果、“集団形成”の場合には後述するように集団形成の処理を実行し（ステップS33）、“情報探索”の場合には後述するように情報探索の処理を実行し（ステップS34）、“関係算出”の場合には後述するように関係算出の処理を実行する（ステップS35）。

【0054】上記の処理（ステップS31）で得られる要求データは、図19、図20、図21に例示するような構造である。なお、これらの要求データはそれぞれ、図15、図16、図17の要求例に対応したものである。図19および図20に示すように、“集団形成”と“情報探索”に関する要求データは、要求の種類を示す“要求”フィールドと、“要求属性”フィールドとを有しており、“要求属性”フィールドは、“属性名”フィールドと“重要度”フィールドの組の集合で構成される。これら要求属性の生成は、要求の内容フィールドに記述されたテキストを解析することにより行い、この例では、形態素解析エンジンを用いて、内容フィールドのテキスト中のキーワードの集合を抽出し、これらのキーワードを属性名に、キーワードの出現回数を重要度の値とする。

【0055】上記したステップS33での集団形成の処理では、要求で与えた条件を満たす人の集合を求め、それらの人のユーザIDを要求元のユーザ（パイプ管理システム）へ返すことにより、テーマに関連のある人の集団を形成する。図22には、集団形成の処理の手順を示してあり、ステップS41からステップS53の処理はパイプ検索部11で行われる処理である。まず、要求に対する処理を時間的に管理するために制限時刻tを設定する（ステップS41）。なお、本例では、パイプの探索と合成を複数のパイプ管理システム1で協調して行うため、どの時点で処理が終了したかを判定する手段が必要である。ここでは、制限時刻によってこの判定を行う。tの値は例えば、現在の時刻に一定秒数を加えるなどすればよい。また、時刻の判定は、ネットワーク上で同期の取れたコンピュータの時計を用いればよい。

【0056】次いで、自己のパイプ管理部7で管理しているパイプの中で、要求属性を満たすパイプの集合をM、それ以外のパイプ集合をRとする（ステップS4

2)。ここで、要求属性を満たすかどうかは、パイプPと要求Reqの属性の内積値、 $z = P \cdot Req$ 、が規定の値Kより大きいかどうかで判断する。Kの値は、あらかじめシステム全体で共通の値を設定してもよいし、個々のパイプ管理システム1で個別に設定してもよい。また、なんらかのパラメータに基づいて動的に設定してもよい。次いで、要求伝達メッセージを作成する(ステップS43)。要求伝達メッセージは、パイプ合成によって要求に合致するパイプを生成することを他のパイプ管理システム1に依頼するためのメッセージであり、図23に示す構造となっている。なお、図23に示したデータの詳細な意味については、後述する。

【0057】次いで、集合Mは空集合かどうか判定し(ステップS44)、空集合でない場合には、要求伝達メッセージを集合Mの要素である全てのパイプに送り(すなわち、集合M内のパイプの相手側の端点のパイプ管理システムに送り)(ステップS45)、空集合である場合には、要求伝達メッセージを集合Rの要素であるパイプに送る(すなわち、集合R内のパイプの相手側の端点のパイプ管理システムに送る)(ステップS46)。このように、要求伝達メッセージを他のパイプ管理システムに送付するのは、パイプ合成により要求にマッチするさらに多くのパイプを得るための処理である。また、集合Mが空集合(すなわち要求に合致するパイプが一つも存在しない)場合にも、集合Rに属するパイプに要求伝達メッセージを送付するのは、たたみこみ合成により、要求に合致するパイプの生成が期待できるからである。なお、送付された要求伝達メッセージを受け取った、他のパイプ管理システム側の処理については、後述する。

【0058】次いで、現在の時刻が制限時刻tを超えているかどうかを判定し(ステップS47)、超えている場合には、集合Mに属するパイプの相手側の端点のIDの集合を求め(ステップS53)、処理を終了する。なお、このステップS53で求めたIDの集合が、与えられた集団形成の要求に対する回答となる。一方、現在の時刻が制限時刻tを超えていない場合には、他のパイプ管理システム1からの伝達で、更新されたパイプまたは追加されたパイプがあるかどうかを判定し(ステップS48)、このようなパイプが存在しない場合には、ステップS47に戻る。

【0059】これに対して、更新または追加されたパイプが返送されてきた場合には、更新または追加されたパイプを一つ取り出して一旦Pとし、このPが集合Mまたは集合Rのメンバーである場合は、当該Pを集合MまたはRから削除する(ステップS49)。そして、Pが要求に合致するかどうか判定し(ステップS50)、合致しない場合にはPを集合Rに追加し(ステップS51)、合致する場合はPを集合Mに加え(ステップS52)、ステップS47に戻る。したがって、他のパイプ

管理システム1から返送された要求に合致するパイプが集合Mに追加され、この結果がステップS53で要求元のユーザへ提供される。

【0060】ここで、図23に示した要求伝達メッセージのデータ構造は、基本的には、“発信者ID”、“要求データ”、“制限時刻”、“最大ホップ”、“ホップカウント”、“パイプ1”、“パイプ2”、の7つのフィールドで構成される。“発信者ID”には、要求伝達メッセージの最初の発信者のIDがセットされる。“要求データ”には、対応する要求のデータ構造(図19～図21)へのポインタがセットされる。“制限時刻”には、ステップS41で設定された制限時刻がセットされる。“最大ホップ”および“ホップカウント”は、要求伝達メッセージの継続的な伝播を制限してメッセージの爆発を防ぐためのもので、“ホップカウント”は要求伝達メッセージが、発信者からいくつのノード(パイプ管理システム)を経由したかをカウントし、最大ホップ”は“ホップカウント”の制限値(これを超えては継続的なメッセージ伝達は行わない)を表す。“パイプ1”には直前のパイプへのポインタが、“パイプ2”には二つ前のパイプへのポインタがセットされる。なお、関係算出の要求に対応した要求伝達メッセージの場合には、さらに、“パイプ3”、“パイプ4”・・・と、これまでのメッセージ伝達経路上の全てのパイプへのポインタが保持される。

【0061】上記したステップS34での情報探索の処理では、要求で与えられた条件を満たす人(ノード)を一人求め、その人のユーザIDを要求元のユーザへ提供する。図24には、情報探索の処理の手順を示しており、ステップS61からステップS72の処理は自己のパイプ検索部11で行われる処理である。なお、ステップS61からステップS63の処理は、上記した集団形成の要求処理のステップS41からステップS43の処理と同一であるため、説明を省略する。

【0062】ステップS64では、集合Mは空集合かどうか判定し、空集合でない場合には、集合Mの中で要求合致度の最も高いパイプを選び、そのパイプの相手側の端点のIDを求めて処理を終了する(ステップS72)。なお、この求められたIDが与えられた要求への回答となる。一方、集合Mが空集合の場合には、要求伝達メッセージを集合Rの要素であるパイプに送る(ステップS65)。これは、集団形成の要求処理のステップS46と同一の意味を有している。そして、集団形成の要求処理のステップS47からステップS52と同一の処理を行って(ステップS66～S71)、処理を終了する。したがって、他のパイプ管理システム1から返送された要求に合致するパイプが集合Mに追加され、この結果中で要求合致度の最も高いパイプが選ばれて要求元のユーザへ提供される。

【0063】上記したステップS35での関係算出の処

理では、要求で与えられた相手との関係をパイプの合成により求める。図25には、関係算出の処理の手順を示してあり、ステップS81からステップS86の処理は自己のパイプ検索部11で行われる。まず、制限時刻 t を設定し(ステップS81)、要求伝達メッセージを作成する(ステップS82)。次いで、要求伝達メッセージを、自己のパイプ管理部7で管理しているパイプの内で自分が一方の端点である全てのパイプに送る(ステップS83)。

【0064】次いで、制限時刻になるまで自己ループにより処理を停滞して他のパイプ管理システム1からの返答を待機し(ステップS84)、返答の内に指定された相手とのパイプがあるかどうか判定し(ステップS85)、ない場合には関係算出処理は失敗であるとして、処理を終了する。一方、指定された相手とのパイプがある場合には、与えられた相手との間のパイプを取り出して要求元のユーザへ回答として提供される。

【0065】以上に説明した三種類のサービスの処理においては、ユーザーからの要求を受けつけたパイプ管理システム1以外のパイプ管理システム1での、要求伝達メッセージの処理が重要である。図26には、他のパイプ管理システム1における要求伝達メッセージの処理手順を示してある。なお、ステップS91からステップS92の処理およびステップS94からステップS95の処理は当該他のシステム1における要求処理部10で行われ、ステップS93の処理は当該他のシステム1におけるパイプ合成部12で行われる。

【0066】まず、現在時刻が要求伝達メッセージ中の制限時刻を超過していないかどうか調べ(ステップS91)、超過している場合には処理を終了する。一方、超過していない場合には、要求伝達メッセージ中の”要求”フィールド(図19～図21)および”パイプ1””パイプ2”フィールド(図23)、さらには、”相手”フィールド(図21)に基づいて、対応した処理パターンを求める(ステップS92)。要求処理部10は図27に示すようなテーブルを有しており、処理パターンを求めるには、このテーブルを用いる。この処理パターンは、要求伝達メッセージ中の要求のタイプ、P1の要求合致、P2の要求合致、相手ノード、のパターンによって、実行する合成処理と伝達処理のタイプを示したものである。なお、テーブル中の“—”で示した部分は、パターン決定に関与しないことを意味する。また、P1とP2はそれぞれ、要求伝達メッセージ中の”パイプ1”と”パイプ2”のフィールドの値に相当し、P1はメッセージ伝達経路上の直前のパイプ、P2はその一つ前のパイプを表す。

【0067】すなわち、要求のタイプ、直前のパイプP1が要求に合致しているか否か、二つ前のパイプP2が要求に合致しているか否か、さらには、相手の指定があるか否か、に基づいて、テーブル中からいずれかの処理

パターンを求める。そして、当該処理パターンに対応して記述されている合成処理を実行し(ステップS93)、ホップカウントが最大ホップを超えるまで(ステップS94)、対応する伝達処理を実行する(ステップS95)。

【0068】処理パターンテーブルに従って実行される合成処理タイプごとの処理の内容を、詳細に説明する。なお、以下の説明では、処理を行っているノードのIDをA、P1の一方の端点をB(もう一方は必ずAである)、P2が存在する場合には、P2の端点をB、Cとする(P1とP2は必ず一つの端点を共有する)。

【0069】「直列合成」は、次の(1)～(3)の手順で処理を行う。

(1) P1とP2を直列合成して、Pを得る。この場合、Cは要求伝達メッセージの発信者のIDとなる。すなわち、 $P(A, C) = P1(A, B) * P2(B, C)$ 、という式の演算を行う。ただし、既にAとCを結ぶパイプがある場合は、 $P(A, C)' = P(A, C) + (P1(A, B) * P2(B, C))$ 、という式の演算を行う。

(2) パイプP(A, C)の生成または更新を、Cに伝える。

(3) 要求伝達メッセージの”パイプ1”の値を、P(A, C)とする。これによって、要求伝達メッセージが伝達されたさらに他のノードで合成されたパイプが、要求元のCに伝えられる。

【0070】「たたみ込み合成+直列合成」は、次の(1)～(5)の手順で処理を行う。

(1) Aが管理するパイプで要求に合致するものの集合をMとする。ただし、パイプを後戻りする方向へ合成処理がなされないように、集合MにP1は含まない。

(2) 集合Mの全ての要素P3(A, X)について、 $P1(A, B)' = (P2(B, C) * P3(A, X)) + P1(A, B)$ 、という式でたたみ込み合成を繰り返し行って、P(A, B)を更新する。

(3) たたみ込み合成で更新されたP1(A, B)とP2(B, C)を、 $P(A, C) = P1(A, B) * P2(B, C)$ 、という式を演算して直列合成する。ただし、すでにAとCを結ぶパイプがある場合は、 $P(A, C)' = P(A, C) + (P1(A, B) * P2(B, C))$ 、という式の演算を行う。

(4) パイプP(A, C)の生成または更新を、Cに伝える。

(5) 要求伝達メッセージの”パイプ1”の値を、P(A, C)とする。これによって、要求伝達メッセージが伝達されたさらに他のノードで合成されたパイプが、要求元のCに伝えられる。

【0071】「変則たたみ込み合成」は、次の(1)～(3)の手順で処理を行う。

(1) Aが管理するパイプで要求に合致するものの集合

をMとする。ただし、上記と同様な理由から、集合MにP1は含まない。

(2) 集合Mの全ての要素P3(A, X)について、 $P1(A, B)' = (Req * P3(A, X)) + P1(A, B)$ 、という式を演算してたたみ込み合成を繰り返し、P(A, B)を更新する。なお、ここでは、要求Reqを擬似的にパイプと見立てることで、たたみ込み合成を行う。

(3) パイプP(A, B)の更新を、Bに伝える。

【0072】「直列合成の組み合わせ」は、次の(1) ~ (2)の手順で処理を行う。

(1) P1(A, B)、P2(B, C)、P3(C, D)、...、Pn(M, N)とした場合、 $P(A, N) = P1 * P2 * P3 * \dots * Pn$ 、という式を演算してP(A, N)を合成する。ただし、すでにAとNを結ぶパイプがある場合は、 $P(A, N)' = P(A, N) + (P1 * P2 * P3 * \dots * Pn)$ 、という式を演算する。

(2) パイプP(A, N)の生成または更新を、Nに伝える。

【0073】次に、処理パターンテーブルに従って実行される伝達処理タイプごとの処理の内容を、詳細に説明する。なお、以下の説明では、合成処理の場合と同様に、処理を行っているノードのIDをA、更新前のP1の一方の端点をB、更新前のP2が存在する場合にはP2の端点をB、Cとする。また、新規のパイプの生成またはパイプの更新の通知を受けた場合には、要求元の要求処理部10はただちにこれを自己のパイプ管理部7に反映させる。

【0074】「拡大伝達」は、次の(1) ~ (3)の手順で処理を行う。

(1) ホップカウントを1増やす。

(2) Aが管理するパイプで要求に合致するものの集合をM、それ以外のパイプの集合をRとする。

(3) 集合Mが空集合でない場合にはMの全ての要素P(A, X)について、空集合である場合にはRの全ての要素P(A, X)について、

$P1' = P(A, X)$ 、

$P2' = P1$ 、

として、Xに対して要求伝達メッセージを送る。ただし、ここで挙げなかった要求伝達メッセージの項目は、変更しないものとする。また、要求伝達メッセージの後戻りをなくすために、要求伝達メッセージ中から得られる発信者IDおよび直前のパイプP1のノードはXから除かれる。

【0075】「最小伝達」は、次の(1) ~ (3)の手順で処理を行う。

(1) ホップカウントを1増やす。

(2) Aが管理するパイプで要求に合致するものの集合をM、それ以外のパイプの集合をRとする。

(3) 集合Mが空集合でない場合にはMの全ての要素P(A, X)について次のように伝達を行い、空集合である場合には伝達を終了する。

$P1' = P(A, X)$ 、

$P2' = P1$ 、

として、Xに対して要求伝達メッセージを送る。ただし、ここで挙げなかった要求伝達メッセージの項目は、変更しないものとする。また、要求伝達メッセージの後戻りをなくすために、要求伝達メッセージ中から得られる発信者IDおよび直前のパイプP1のノードはXから除かれる。

【0076】「最大伝達」は、次の(1) ~ (2)の手順で処理を行う。

(1) ホップカウントを1増やす。

(2) Aが管理する全てのパイプP(A, X)について、 $P1' = P(A, X)$ 、 $P2' = P1$ 、 $P3' = P2$ 、...、 $Pn+1 = Pn$ 、として、Xに対して要求伝達メッセージを送る。ただし、ここで挙げなかった要求伝達メッセージの項目は、変更しないものとする。また、要求伝達メッセージの後戻りをなくすために、要求伝達メッセージ中から得られる発信者IDおよび直前のパイプP1のノードはXから除かれる。

【0077】図28には、集団形成の要求の実行例を示してあり、同図中の左側に示したパイプが構築されている状態で、ノードAから「Agent」に関する集団形成の要求を発行すると、この要求は、まずBとEに伝わる。これらのノードからさらに要求が伝達され、パイプの合成が繰り返されることによって、同図中の右側に示したようにAを中心とした「Agent」に関する属性を含んだパイプが構成される。なお、図中の太い線で示した部分が、結果として得られた「Agent」に関するノードへのパイプである。

【0078】また、図29には、関係算出の要求の実行例を示してあり、同図中の左側に示したパイプが構築されている状態で、ノードAからノードDとの関係を算出する要求を発行すると、この要求は、各ノードを経由して伝達され、最終的にDにたどり着く。そこで、パイプが合成され、同図中の右側に示したようにAとDとを結び、「Agent」および「帰納推論」に関する属性を含んだパイプが生成される。なお、図28および図29に示した例では、概念を把握しやすいように、パイプの属性は単純なキーワードの組み合わせで示してあるが、本例における実際の処理では、パイプ属性のベクトルで表現された値を用いる。

【0079】図30には、本発明の第2の実施態様に係るパイプ管理システムの構成を示してある。なお、上記した第1の実施態様と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。本実施態様のパイプ管理システム1は、図1に示した第1の実施態様の構成に加えて、パイプ維持部13を有している。パイプ維持部13は、

要求処理部 10 が行うユーザからの要求の処理にともなうパイプへのアクセスを検出し、アクセス頻度が高いパイプ属性（ラベル）については、パイプ管理部 7 が管理するパイプのパイプ属性の相関度値を増大させる。また、パイプ維持部 13 は、時間の経過とともに、パイプ管理部 7 が管理するパイプのパイプ属性の相関度値を減少させる。

【0080】すなわち、一般的に人の間のつながりは、利用することによって強くなるとともに、利用しない場合は時間とともに弱くなっていくものである。この考えに基づいて、本実施形態では、パイプ属性の相関度値を更新する機能を設けることで、より現状に即した情報の共有することができる。

【0081】本実施形態の処理動作において、上記した第 1 の実施形態との相違点は、まず、第 1 に図 18 におけるステップ S33、S34、S35 を実行した結果得られたパイプのパイプ属性の相関度値を、一律に一定の割合だけ増すようにしている。具体的には、 $V' = V * 1.5$ としている。ここで、 V' は更新後の相関度値、 V は更新前の相関度値、1.5 は増分を表す係数である。なお、この係数の値は、システム全体で固定的に設定しておいてもよく、また、条件に応じて切り替えるようにしてもよい。

【0082】本実施形態の処理動作において、上記した第 1 の実施形態との第 2 の相違点は、時間の経過とともに、全てのパイプのパイプ属性の相関度値を減少させる処理が実行される。例えば、7 日ごとに、 $V' = V * 0.99$ として相関度値を更新する。ここで、 V' は更新後の相関度値、 V は更新前の相関度値、0.99 は減分を表す係数である。この係数の値は、システム全体で固定的に設定しておいてもよく、また、条件に応じて切り替えるようにしてもよい。また、7 日という間隔も、システムの運用に合わせて柔軟に設定すればよい。上記の相違点以外の動作は、第 1 の実施態様と全く同一である。

【0083】なお、上記した実施態様では、パイプは属性（意味）と属性値（重み）とをもった情報としたが、第 2 の実施態様のような重みの更新を行わないようなシステム構成とすれば、パイプに重みを持たせずとも本発明が目的とするところの機能を実現することができる。また、上記した実施態様では、パイプは異なるラベルが付されたパイプ要素の束としたが、このような束としてのデータ構造とせずとも、複数のラベル（属性）の集合で区別されるパイプとしてもよい。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る情報共有装置では、情報管理装置間の関連を表す情報をパイプ情報として管理し、これを検索・合成することにより、要求にあったパイプ情報を見出すようにしたために、要求を満たす情報管理装置を容易かつ迅速に見出す

ことができる。また、これを利用することにより、要求を満たすグループの形成、および、二つの情報共有装置間の関係を容易に見出すことができる。さらに、パイプ情報のアクセス状況によって、パイプ情報の重みを変化させるようにしたため、そのときの状況にあった情報管理装置間の関係をパイプ情報に反映させて維持することができる。さらに、情報管理装置が他の情報管理装置との間で行うコミュニケーションを検出し、パイプ情報を自動的に生成するようにしたために、パイプ情報のネットワークを自動的に構築することができ、不必要に多くの情報を公開せずとも、要求に合致した相手との関係付けを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係るシステム構成を示す図である。

【図 2】 知人のネットワークを利用した情報の収集例を説明する概念図である。

【図 3】 パイプのデータ構造の一例を示す図である。

【図 4】 メールを受信を検出したときのパイプの生成・更新処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 5】 アドレス変換テーブルの一例を示す図である。

【図 6】 メールの一例を示す図である。

【図 7】 メールから抽出したキーワード集合の一例を示す図である。

【図 8】 キーワードの集合によるパイプ属性の更新処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 9】メールの送信を検出したときのパイプの生成・更新処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 10】 更新後のパイプのデータ構造の一例を示す図である。

【図 11】 特徴ベクトルの演算例を示す図である。

【図 12】 パイプの直列合成の概念を説明する図である。

【図 13】 既にパイプが存在する場合のパイプの直列合成の概念を説明する図である。

【図 14】 パイプのたたみ込み合成の概念を説明する図である。

【図 15】 集団形成の要求の一例を示す図である。

【図 16】 情報探索の要求の一例を示す図である。

【図 17】 関係算出の要求の一例を示す図である。

【図 18】 要求の処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 19】 集団形成の要求データの一例を示す図である。

【図 20】 情報探索の要求データの一例を示す図である。

【図 21】 関係算出の要求データの一例を示す図である。

【図 22】 集団形成の要求処理の手順の一例を示すフ

ローチャートである。

【図23】 要求伝達メッセージのデータ構造の一例を示す図である。

【図24】 情報探索の要求処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図25】 関係算出の要求処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図26】 要求伝達メッセージの受入処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図27】 処理パターンテーブルの一例を示す図である。

【図28】 集団形成の要求の実行例を説明する図であ

る。

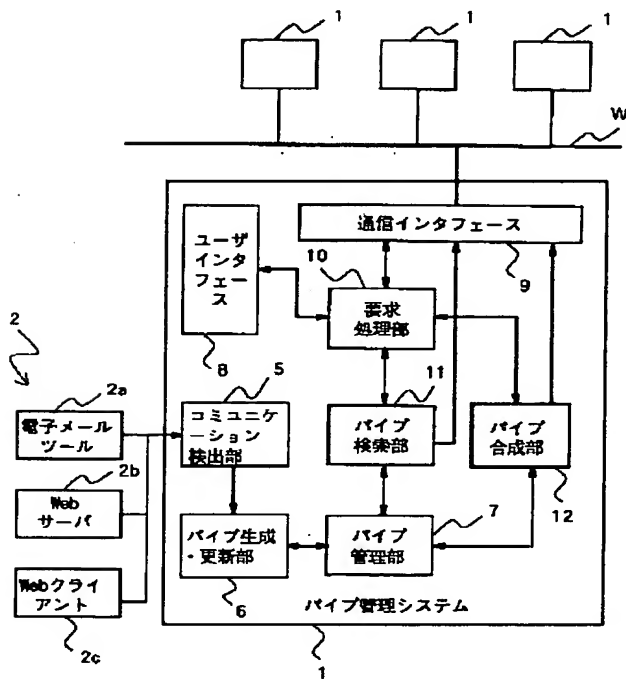
【図29】 関係算出の実行例を説明する図である。

【図30】 本発明の第2の実施形態に係るシステム構成を示す図である。

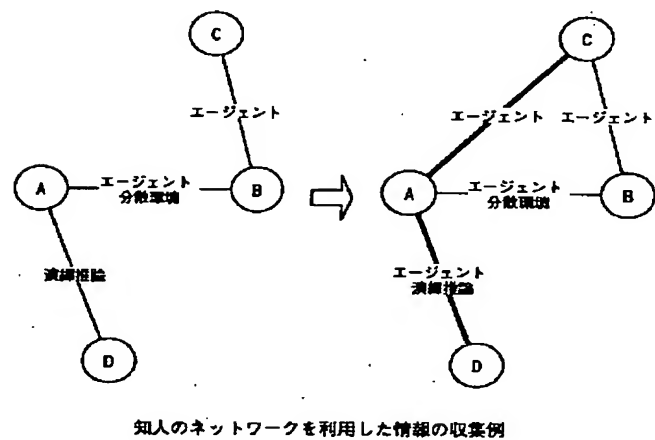
【符号の説明】

1・・・パイプ管理システム（情報共有装置）、2・・・情報管理装置、5・・・コミュニケーション検出部、6・・・パイプ生成・更新部、7・・・パイプ管理部、8・・・ユーザインタフェース、9・・・通信インタフェース、10・・・要求処理部、11・・・パイプ検索部、12・・・パイプ合成部、13・・・パイプ維持部、

【図1】



【図2】



【図3】

| フィールド名 | 値 |
|--------|--------|
| ノード1 | TARO |
| ノード2 | HANAKO |
| パイプ属性 | ... |

| 属性名 | 相関係数 |
|----------|------|
| エージェント | 8.00 |
| 知見 | 1.00 |
| 要求 | 1.00 |
| 能力 | 3.00 |
| 電伝 | 2.00 |
| ルール | 1.00 |
| 伝送 | 2.00 |
| 引き当て | 3.00 |
| 流通データベース | 1.00 |
| 一対多関係 | 1.00 |
| 仲介 | 5.00 |
| 設計 | 4.00 |
| エンジニアリング | 2.00 |

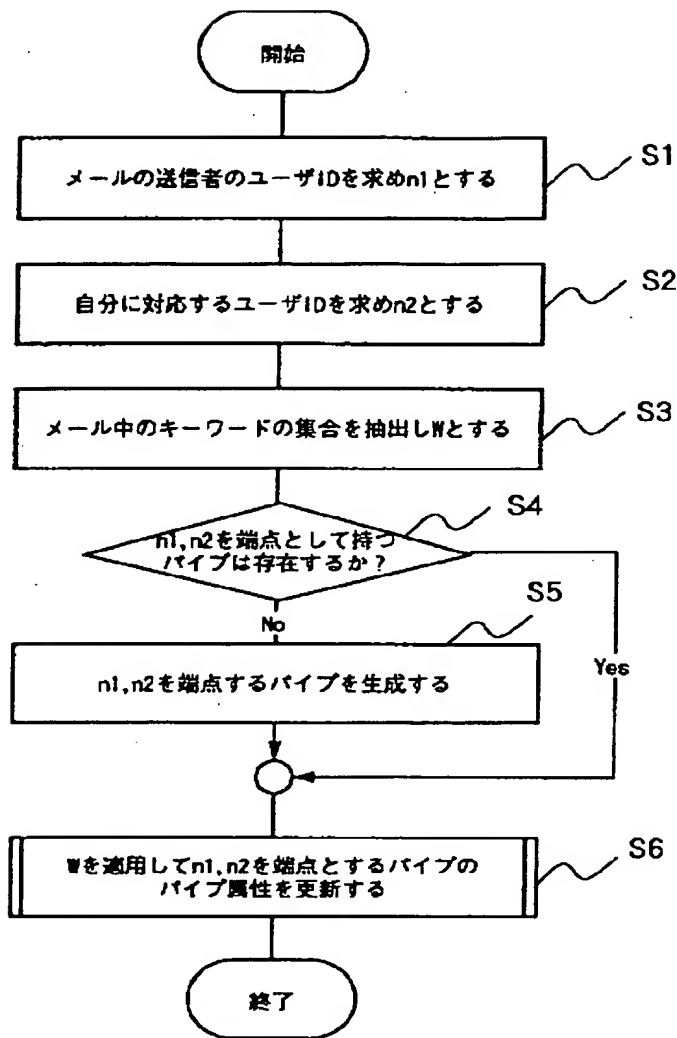
パイプのデータ構造

【図5】

| メールアドレス | ユーザID |
|---------------------|-----------------------------|
| taro@xxx.yyy.zzz | TARO |
| hanako@xxx.yyy.zzz | HANAKO |
| group25@xxx.yyy.zzz | (TARO, HANAKO, JIRO, KEIKO) |
| group30@xxx.yyy.zzz | (TOM, KAI, KEN, YUU, MEG) |

アドレス変換テーブル

【図4】



【図7】

エージェント、応用、ミーティング、話題、
エージェント、応用、例、補足、エンジニアリング、
分野、応用、設計、故障診断、知識処理システム、
応用、タスク、エージェント、処理、制御タスク、
リアクティブ、エージェント、領域、オフィス、
応用、情報、フィルタリング、個人、スケジュール、
管理、個人、情報収集、応用、信号制御、自動車、
自動運転、交通制御、領域、応用、期待、
エージェント、表現技術、学習、推論、領域、課題、
演算データベース、関心、たろう

抽出したキーワード

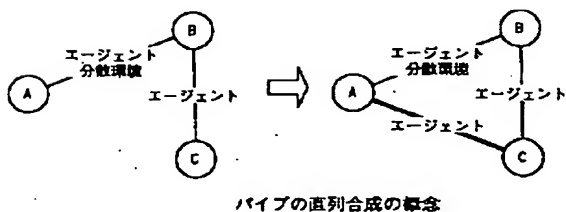
【図10】

| フィールド名 | 値 |
|--------|--------|
| ノード1 | TARO |
| ノード2 | HANAKO |
| パイプ属性 | x |

| 属性名 | 相関係数 |
|----------|-------|
| エージェント | 13.00 |
| 分野 | 1.00 |
| 応用 | 3.00 |
| 設計 | 3.00 |
| 知識 | 2.00 |
| ルール | 1.00 |
| 知識 | 2.00 |
| 引き当て | 3.00 |
| 演算データベース | 2.00 |
| 一対多関係 | 1.00 |
| 体系 | 5.00 |
| 設計 | 5.00 |
| エンジニアリング | 3.00 |
| 応用 | 2.00 |
| ミーティング | 1.00 |
| 話題 | 1.00 |
| 例 | 1.00 |
| 補足 | 1.00 |
| 分野 | 1.00 |
| 故障診断 | 1.00 |
| 知識処理システム | 1.00 |
| タスク | 1.00 |
| 処理 | 1.00 |
| 制御タスク | 1.00 |
| リアクティブ | 1.00 |
| 領域 | 3.00 |
| オフィス | 1.00 |
| 情報 | 1.00 |
| フィルタリング | 1.00 |
| 個人 | 2.00 |
| スケジュール | 1.00 |
| 管理 | 1.00 |
| 情報収集 | 1.00 |
| 信号制御 | 1.00 |
| 自動車 | 1.00 |
| 自動運転 | 1.00 |
| 交通制御 | 1.00 |
| 期待 | 1.00 |
| 表現技術 | 1.00 |
| 学習 | 1.00 |
| 推論 | 1.00 |
| 課題 | 1.00 |
| 関心 | 1.00 |
| たろう | 1.00 |

メールの受信を検出したときのパイプの生成・更新処理

【図12】



更新後のパイプのデータ構造

【図17】

要求: 関係算出
相手: JIRO

関係算出の要求例

【図21】

| フィールド名 | 値 |
|--------|------|
| 要求 | 関係算出 |
| 相手 | JIRO |

関係算出の要求データ例

【図6】

Date: Fri, 29 Nov 1996 14:54:34
 To: group25@doc.yyy.zzz
 From: taro@doc.yyy.zzz
 Subject: エージェントの応用
 Cc: taro@doc.yyy.zzz

先日のミーティングで話題になりました、エージェントの応用例をまとめてみました。足りない点などありましたら補足をお願いします。

(1) エンジニアリング分野での応用
 設計、故障診断など、従来知識処理システム的应用対象となっていたタスクをエージェントによって処理することが可能である。また、制約タスクも、リアクティブな動作をするエージェントに向いている領域である。

(2) オフィスでの応用
 情報フィルタリングや、個人のスケジュール管理など、個人の情報収集に応用可能である。

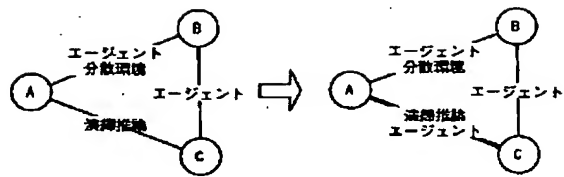
(3) その他
 信号制御、自動車の自動運転など、交通制御の領域での応用も期待される。

なお、エージェントの実現技術として、学習、推論などの領域について調べる必要がありますが、これは今後の課題とします。演習データベースというのに関心がありますので、このあたりから調べるつもりです。

// たらう

メールの例

【図13】



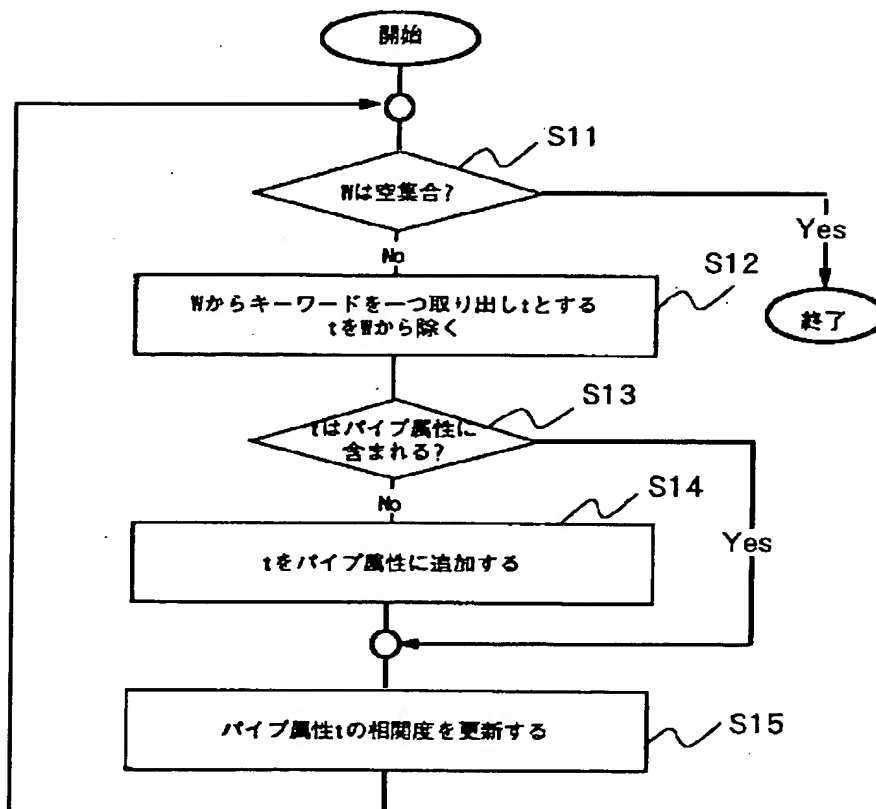
既にパイプが存在する場合のパイプの直列合成

【図15】

要求: 集団形成
 内容:
 エージェントのオフィス領域での応用について、知っている人は?
 特に、情報フィルタリングエージェントに詳しい人が望ましい。

集団形成の要求例

【図8】



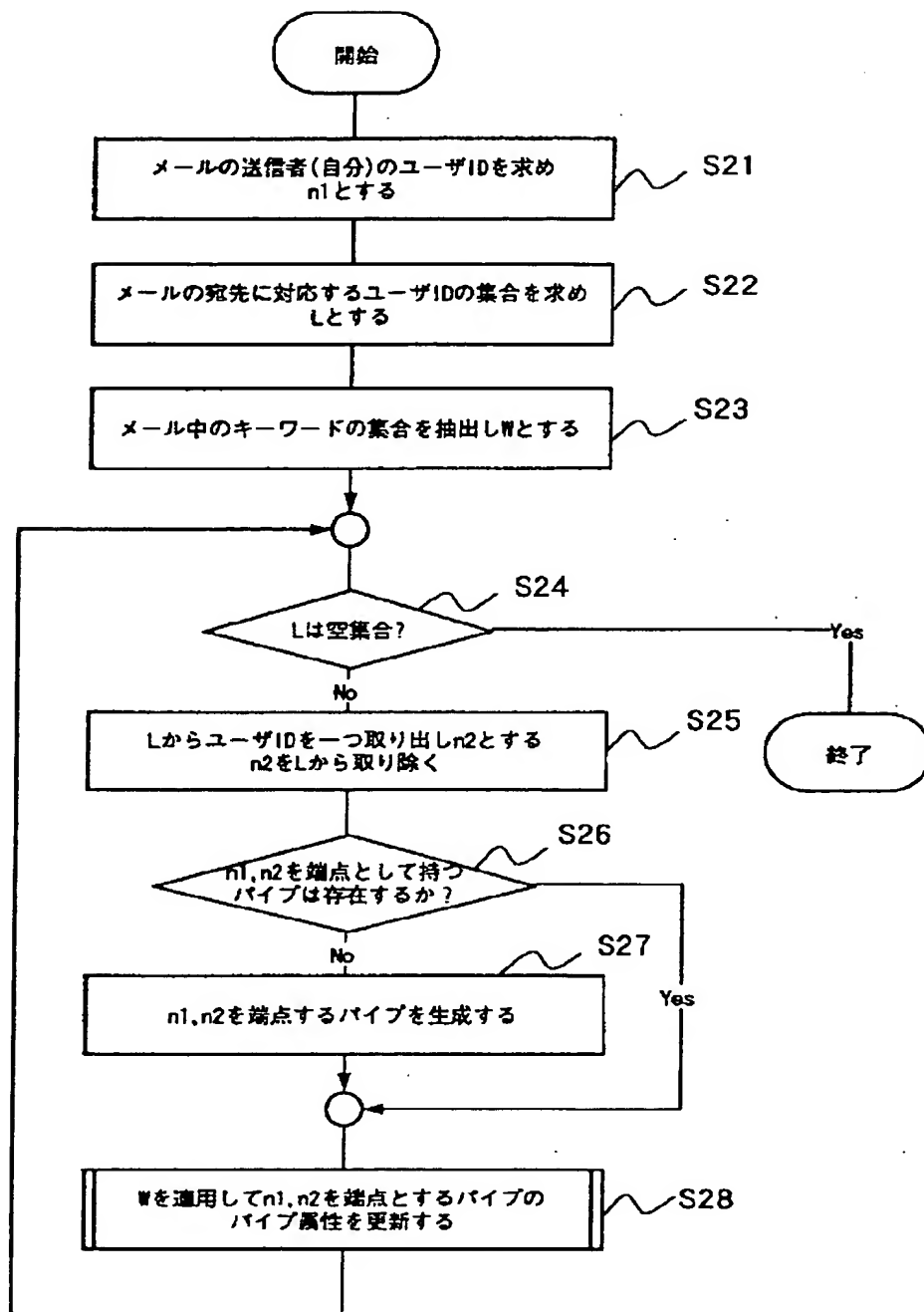
キーワードの集合Wによるパイプ属性の更新処理

【図16】

要求: 情報探索
 内容:
 エージェントのオフィス領域での応用について、知っている人は?
 特に、情報フィルタリングエージェントに詳しい人が望ましい。

情報探索の要求例

【図9】



メールの送信を検出したときのパイプの生成・更新処理

【図11】

| X | | Y | |
|----|------|----|------|
| 属性 | 値 | 属性 | 値 |
| a | 8.00 | d | 1.00 |
| b | 1.00 | e | 3.00 |
| c | 3.00 | f | 3.00 |
| d | 4.00 | g | 1.00 |
| e | 2.00 | h | 8.00 |
| f | 1.00 | i | 6.00 |
| g | 2.00 | j | 3.00 |
| h | 2.00 | k | 1.00 |
| i | 5.00 | l | 2.00 |
| j | | m | 3.00 |
| k | | n | 1.00 |

Z = X + Y

| 属性 | 値 |
|----|------|
| a | 8.00 |
| b | 1.00 |
| c | 3.00 |
| d | 4.00 |
| e | 3.00 |
| f | 3.00 |
| g | 2.00 |
| h | 5.00 |
| i | 6.00 |
| j | 3.00 |
| k | 1.00 |
| l | 2.00 |
| m | 3.00 |
| n | 1.00 |

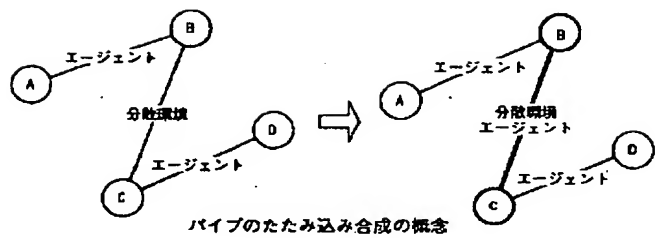
Z = X * Y

| 属性 | 値 |
|----|------|
| a | 1.00 |
| b | 2.00 |
| c | 1.00 |
| d | 1.00 |
| e | 5.00 |

$$\begin{aligned}
 z &= X - Y \\
 &= 4.00 \times 1.00 + 2.00 \times 3.00 + 1.00 \times 3.00 + 2.00 \times 1.00 + 5.00 \times 5.00 \\
 &= 40.00
 \end{aligned}$$

特徴ベクトルの演算例

【図14】



【図20】

| フィールド名 | 値 |
|--------|------|
| 要求 | 情報探索 |
| 要求属性 | x |

| 属性名 | 重要度 |
|-----------|------|
| エージェント | 8.00 |
| オフィス | 1.00 |
| 領域 | 3.00 |
| 応用 | 3.00 |
| 情報フィルタリング | 2.00 |

情報探索の要求データ例

【図23】

| フィールド名 | 値 |
|---------|----------|
| 発信者ID | TARO |
| 要求データ | x |
| 時刻時刻 | 19:10'20 |
| 通話ホップ | 5 |
| ホップカウント | 0 |
| パイプ1 | null |
| パイプ2 | null |

要求のデータ構造へ

要求伝達メッセージのデータ構造

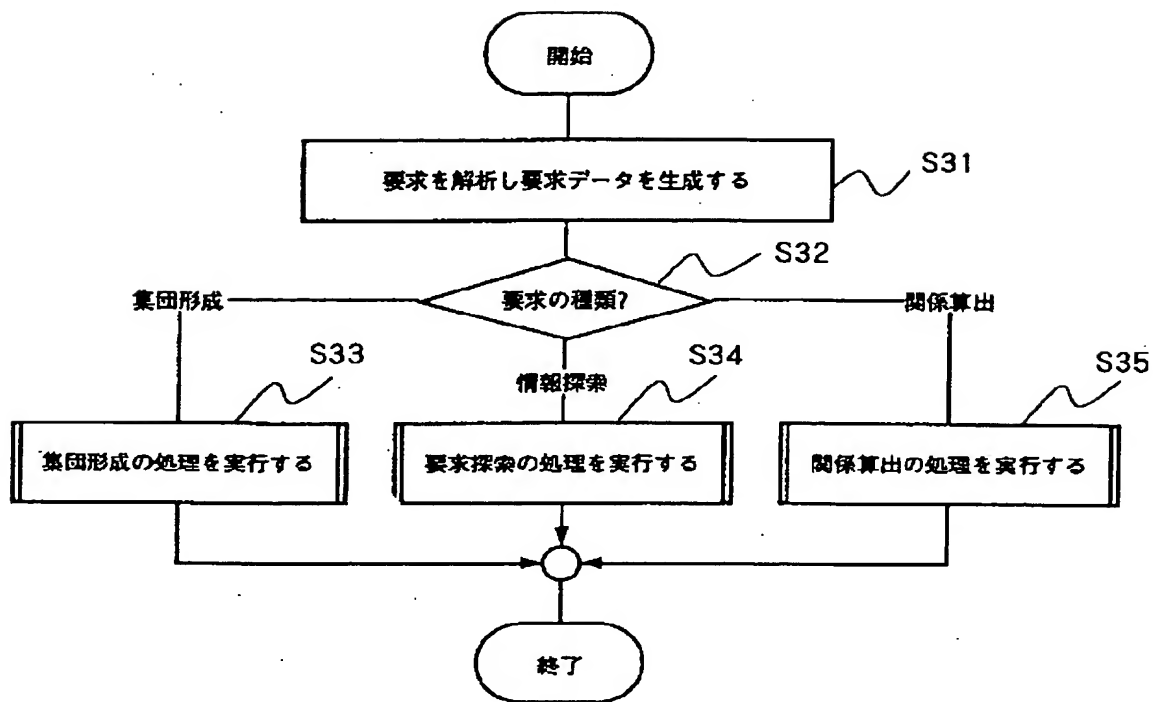
【図19】

| フィールド名 | 値 |
|--------|------|
| 要求 | 集団形成 |
| 要求属性 | x |

| 属性名 | 重要度 |
|-----------|------|
| エージェント | 8.00 |
| オフィス | 1.00 |
| 領域 | 3.00 |
| 応用 | 3.00 |
| 情報フィルタリング | 2.00 |

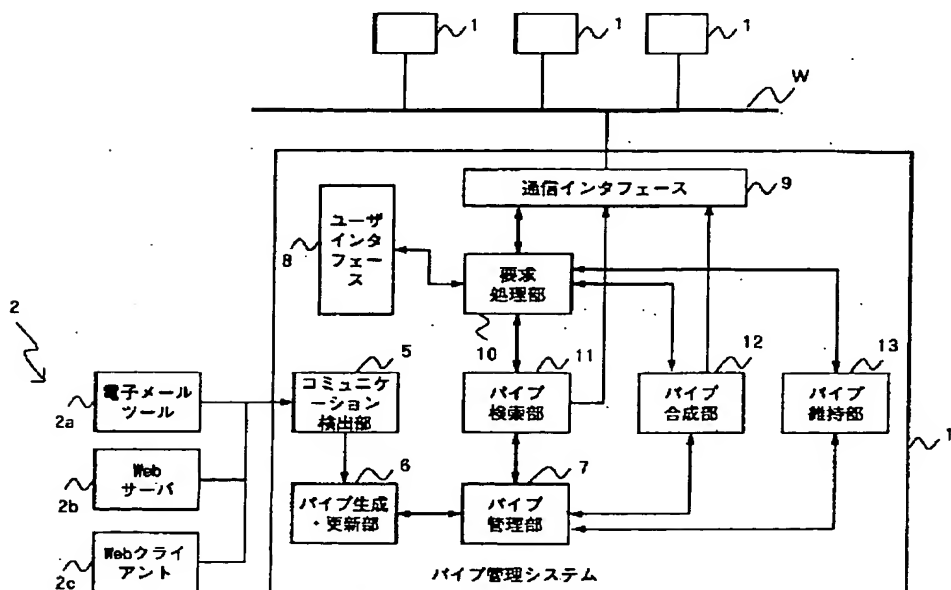
集団形成の要求データ例

【図18】

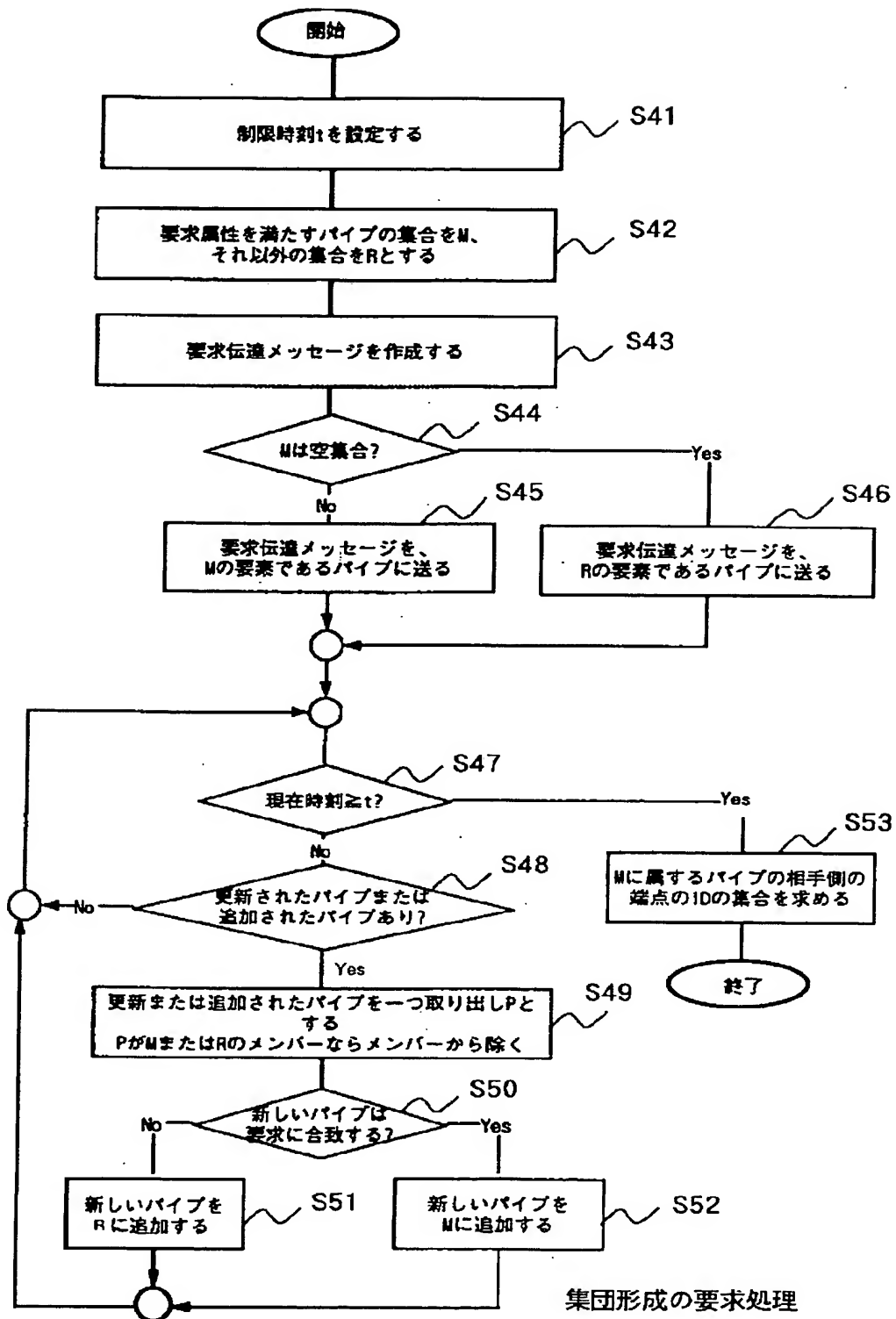


要求の処理

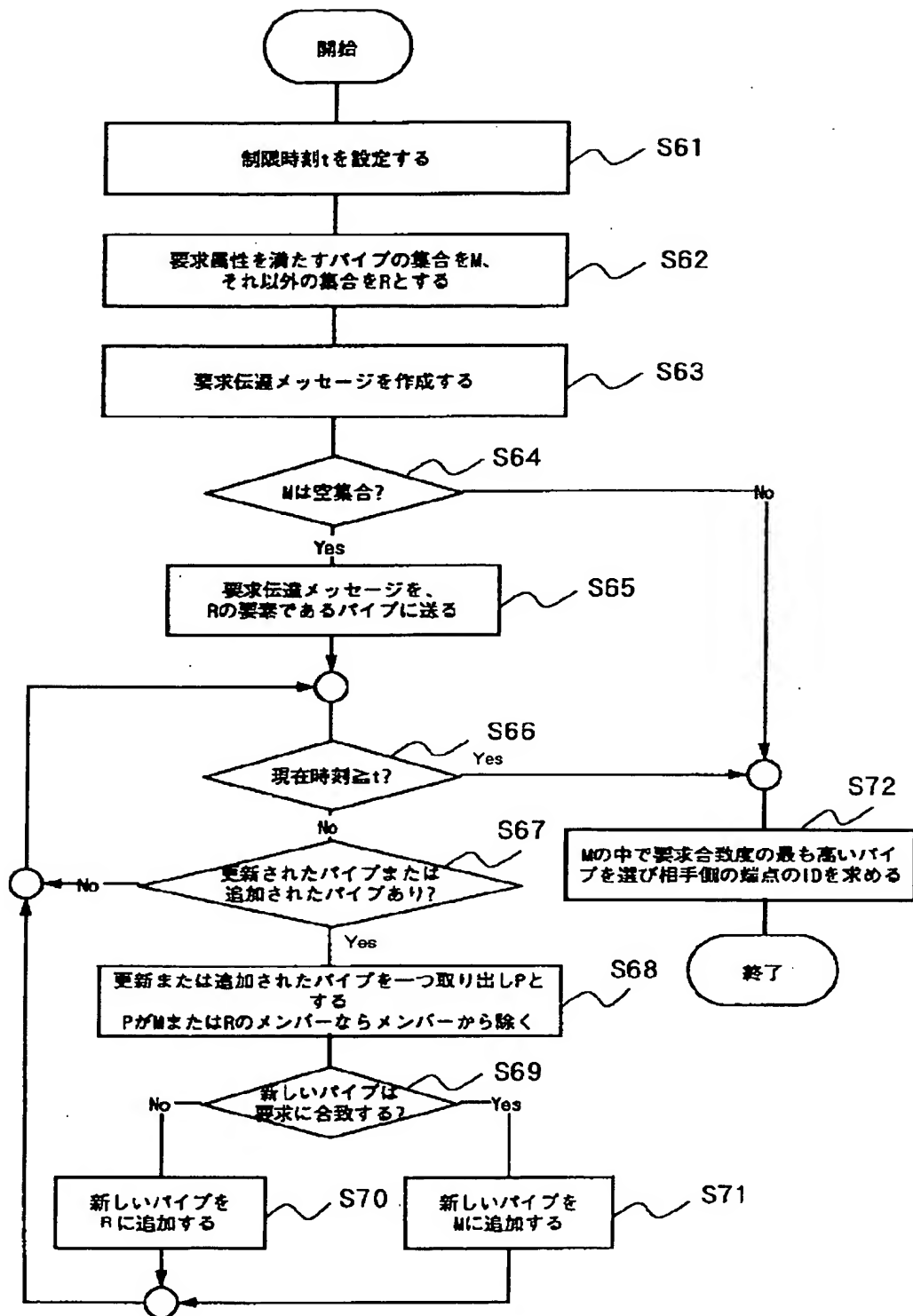
【図30】



【図22】

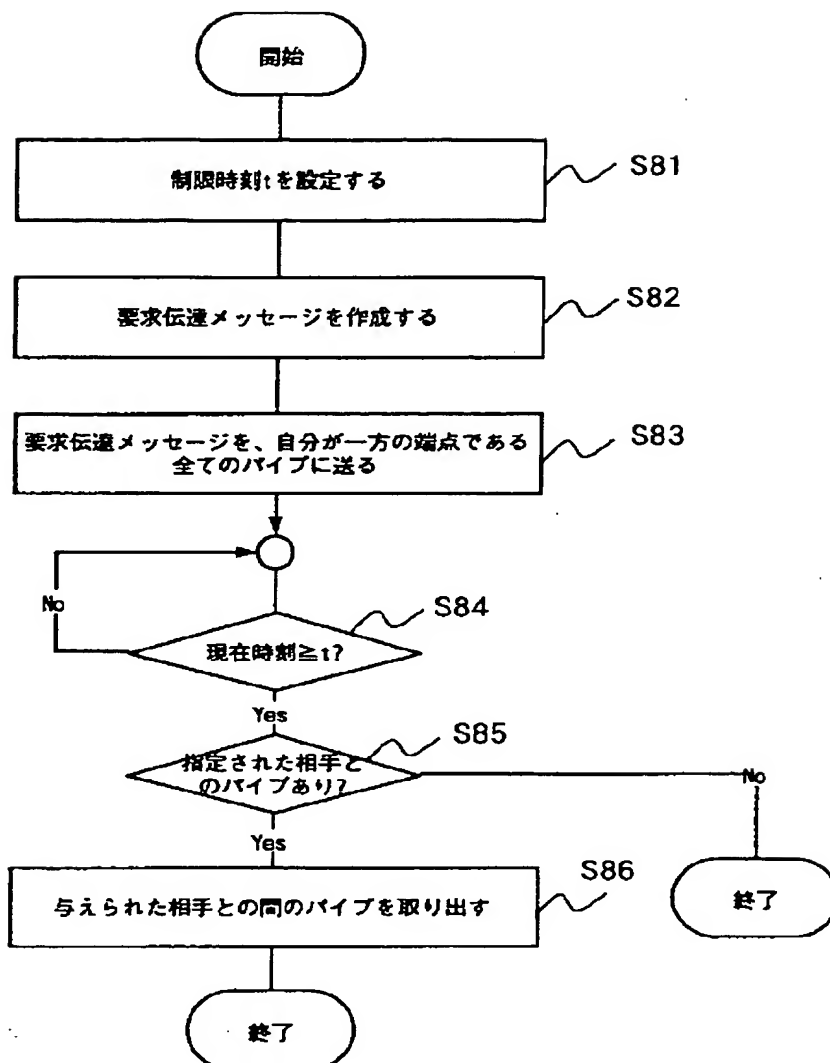


【図24】



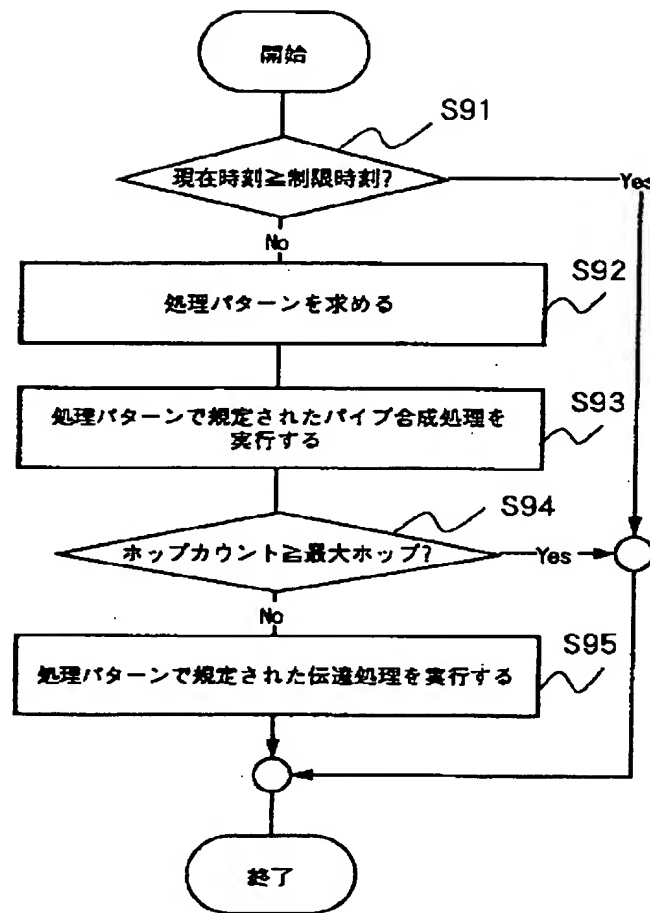
情報探索の要求処理

【図25】



関係算出の要求処理

【図26】



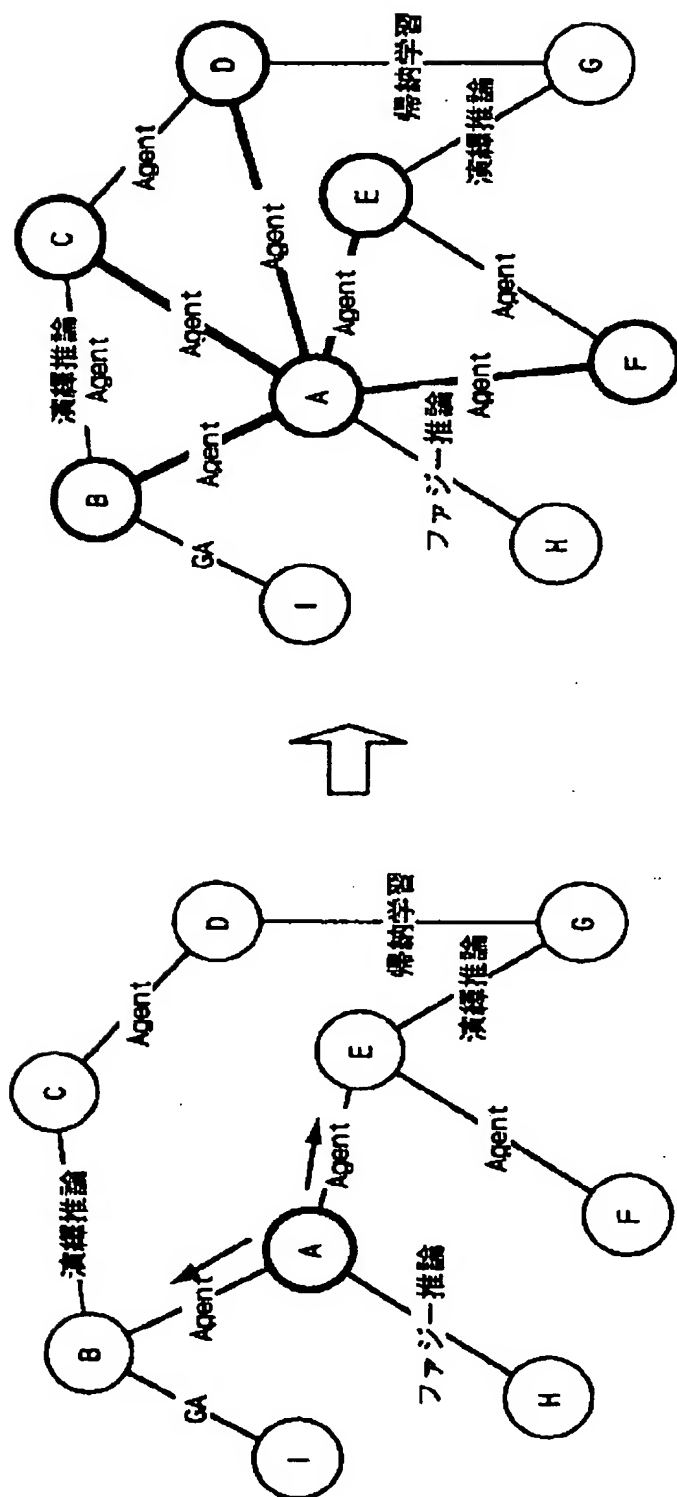
要求伝達メッセージの受入処理

【図27】

| 処理パターン | 要求のタイプ | P1の要求合致 | P2の要求合致 | 相手ノード | 合成処理 | 伝達処理 |
|--------|--------|---------|---------|-------|--------------|------|
| 1 | 集団形成 | ○ | ○ | — | 直列合成 | 拡大伝達 |
| 2 | 集団形成 | × | ○ | — | たため込み合成+直列合成 | 拡大伝達 |
| 3 | 集団形成 | ○ | 無し | — | — | 拡大伝達 |
| 4 | 集団形成 | × | 無し | — | 変則たため込み合成 | 拡大伝達 |
| 5 | 情報探索 | ○ | ○ | — | 直列合成 | 最小伝達 |
| 6 | 情報探索 | × | ○ | — | たため込み合成+直列合成 | 最小伝達 |
| 7 | 情報探索 | ○ | 無し | — | — | 最小伝達 |
| 8 | 情報探索 | × | 無し | — | 変則たため込み合成 | 最小伝達 |
| 9 | 関係算出 | — | — | × | — | 最大伝達 |
| 10 | 関係算出 | — | — | ○ | 直列合成の組み合わせ | — |

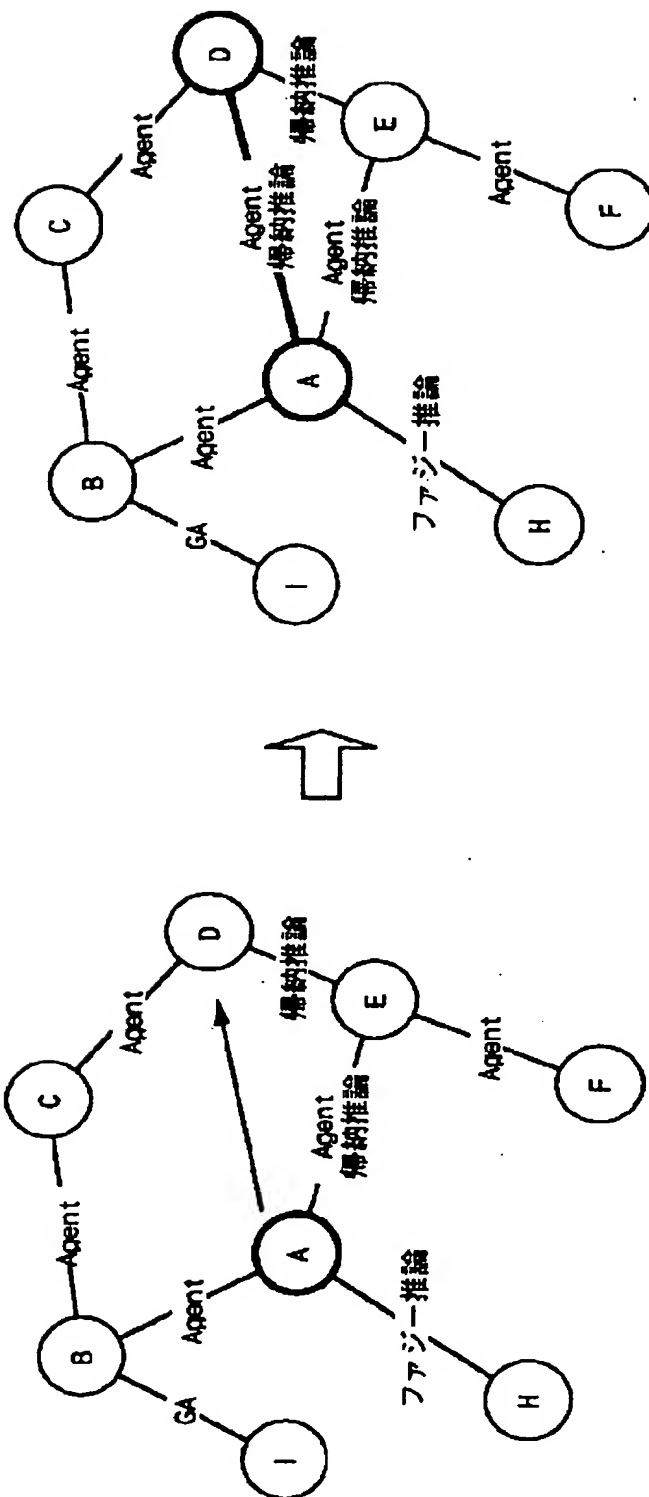
要求伝達メッセージ受入処理のパターン

【図28】



集団形成の要求の実行例

【図29】



関係算出の実行例